



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANABİLİM DALI
TEKSTİL VE MODA TASARIMI SANATTA YETERLİK PROGRAMI**

**TASARIM TEKNOLOJİLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 VE TÜRKİYE'DE MODA
TASARIM ALANI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ**

SANATTA YETERLİK TEZİ

**Hazırlayan
Ali TAŞTEKİN**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zehra DOĞAN SÖZÜER**

**İSTANBUL
Eylül 2024**



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANABİLİM DALI
TEKSTİL VE MODA TASARIMI SANATTA YETERLİK PROGRAMI**

**TASARIM TEKNOLOJİLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 VE TÜRKİYE'DE MODA
TASARIM ALANI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ**

SANATTA YETERLİK TEZİ

**Hazırlayan
Ali TAŞTEKİN**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zehra DOĞAN SÖZÜER**

**İSTANBUL
Eylül 2024**



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Tekstil ve Moda Tasarımı Anabilim/Anasanat Dalı Sanatta Yeterlik öğrencisi

Ali TAŞTEKİN tarafından hazırlanan “*Tasarım Teknolojilerinde Endüstri 4.0 ve Türkiye’de Moda Tasarımı Alanı Üzerinden İncelenmesi*” konulu çalışması jürimizce Doktora/Sanatta Yeterlik Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .16../09 /2024

Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu:

İmzası

Prof.Dr. Önder YÜCEL Ege Ün.,
Bayındır M.Y.O.

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Zehra DOĞAN SÖZÜER:
Haliç Üniversitesi Tekstil.ve Moda
Tasarımı GSF

Jüri Üyesi : Dr.Vedat ÖZYAZGAN :
Haliç Üniversitesi Tekstil.ve Moda
Tasarımı GSF

Jüri Üyesi : Dr. Evrim DEMİR ÖZTÜRK :
Haliç Üniversitesi Tekstil ve Moda
Tasarımı GSF

Jüri Üyesi : Dr.Nilşen SUNTER EROĞLU :
Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler
M Y O

Jüri Üyesi : Prof .Dr. Önder YÜCEL
::Ege Üniversitesi Bayındır Tekstil ve
Moda tasarımı M.Y.O

Bu tez yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun kararıyla kabul edilmiştir.

(Enstitü Müdürünün Ünvanı, Adı, Soyadı)
Müdür

Turnitin Orijinallik Raporu

Doküman Görüntüleyici

İşleme konu: 31-May-2024 16:01 +03
NUMARA: 2392481262
Kelime Sayısı: 42396
Gönderildi: 1

TASARIM TEKNOLOJİLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 VE
TÜRK... ALİ TAŞTEKİN tarafından

Benzerlik Endeksi %10	Kaynağa göre Benzerlik	
	İnternet Sources:	%8
	Yayımlar:	%6
	Öğrenci Ödevleri:	%6

alıntıları dahil et bibliyografayı çıkar küçük eşleşmeleri çıkar mod: raporu hızlı görüntüle (klasik) yazdır

- | | |
|--|---|
| 1% match (10-Mar-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2784399 |
| <1% match (28-Ağu-2022 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1086346 |
| <1% match (25-Nis-2024 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/80585 |
| <1% match (27-Ağu-2022 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/en/pub/gipad/issue/51196/631979 |
| <1% match (02-Oca-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/pub/joiss/issue/10029/307471 |
| <1% match (20-Nis-2024 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/en/pub/konjes/issue/73898/1085891 |
| <1% match (02-Eki-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/en/pub/eren/issue/73647/1200804 |
| <1% match (26-Tem-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/pub/cukurovaumfd/issue/67373/1048353 |
| <1% match (04-Eki-2022 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/en/pub/mahder/issue/58063/783182 |
| <1% match (30-Mar-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/71839 |
| <1% match (05-Tem-2023 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/pub/jflla/issue/59552/856806 |
| <1% match (05-Ara-2022 tarihli internet) | https://Dergipark.Org.Tr/tr/download/article-file/824168 |
| <1% match (27-Şub-2022 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/en/download/issue-file/51718 |
| <1% match (25-Nis-2024 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/78603 |
| <1% match (06-Haz-2022 tarihli internet) | https://dergipark.Org.Tr/en/pub/jobda/issue/64728/836758 |
| <1% match (03-Mar-2024 tarihli internet) | https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3338864 |
| <1% match (20-Haz-2019 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2019-06-20 |
| <1% match (23-Ara-2023 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2023-12-23 |
| <1% match (28-Tem-2020 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2020-07-28 |
| <1% match (04-Haz-2023 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2023-06-04 |
| <1% match (20-Oca-2022 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2022-01-20 |
| <1% match (12-May-2023 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2023-05-12 |
| <1% match (03-Haz-2019 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2019-06-03 |
| <1% match (17-Nis-2023 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2023-04-17 |
| <1% match (02-Oca-2019 tarihli öğrenci ödevleri) | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2019-01-02 |

TEZ ETİK BEYANI

Sanatta Yeterlik tezi olarak sunduğum “Tasarım Teknolojilerinde Endüstri 4.0 ve Türkiye’de Moda Tasarım Alanı Üzerinden İncelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Zehra DOĞAN SÖZÜER’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Ali TAŞTEKİN

ÖNSÖZ

“Tasarım Teknolojilerinde Endüstri 4.0 ve Türkiye de Moda Tasarımı üzerinden alanı üzerinden İncelenmesi “adlı tez çalışmamı yürütürken bilgi ve tecrübeleriyle bana yön veren ve yol gösteren danışmanın Doç. Dr.Zehra DOĞAN SÖZÜER hocama emekleri için çok teşekkür ederim.

Son olarak verdikleri içten destekle bu çalışmanın var olmasını sağlayan tüm İhracata yönelik çalışan tekstil işletmelerine ve yöneticilerine ve katılımcılara teşekkürlerimi bir borç biliyorum.

Eylül 2024

Ali TAŞTEKİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ETİK BEYANI	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Endüstri Evrelerine Bakış.....	3
2.1.1. Endüstrinin Tanımı, Önemi, Toplumsal Değişime Etkileri	3
2.1.1.1. Birinci endüstri evresi	6
2.1.1.2. İkinci endüstri evresi	8
2.1.1.3. Üçüncü endüstri evresi	9
2.2. Dördüncü Endüstri Dönemi ve Endüstri 4.0 Kavramı	12
2.2.1. Endüstri 4.0'ın Kavramsal Çerçevesi ve Kapsamı	12
2.2.1.1. Üretim teknolojilerinde endüstri 4.0	13
2.2.1.2. Siber fiziksel sistemler (SFS).....	13
2.2.1.3. Nesnelerin interneti (IoT).....	14
2.2.1.4. Hizmetlerin interneti (IoS)	14
2.2.1.5. Big data	14
2.2.1.6. Bulut birleşimi.....	15
2.2.1.7. Sis bilişimi.....	15
2.2.1.8. Akıllı fabrikalar	16
2.2.2. Endüstri 4.0'ın Avantaj ve Dezavantajları.....	17
2.2.2.1. Endüstri 4.0'ın avantajları	17

2.2.2.2. Endüstri 4.0'ın dezavantajları	18
2.2.3. İşletme Organizasyon Yapısında Endüstri 4.0.....	18
2.2.3.1. İşletme yapısında Endüstri 4.0'ın avantajları.....	19
2.2.3.2. İşletme yapısında Endüstri 4.0'ın dezavantajları	20
2.2.4. Sosyo Ekonomik Alanda Endüstri 4.0	22
2.2.4.1. Çalışma hayatı üzerindeki etkileri.....	23
2.2.4.2. Sosyal sorunlar üzerindeki etkileri.....	34
2.2.5. Kültürel Etkiler	35
2.2.5.1. Tüketim kültürü.....	35
2.2.5.2. İletişim ve yeni medya	38
2.2.5.3. Hızlı moda	40
2.3. Moda Tasarımı Alanında Endüstri 4.0	42
2.3.1. Dünya'da Moda Endüstrisinin Gelişimi	48
2.3.2. Türkiye'de Moda Endüstrisinin Gelişimi	56
2.3.3. Tekstil Tasarımı ve Üretimi	70
2.3.4. Moda Tasarımı ve Üretimi.....	74
2.3.5. Moda Tasarım Alanında Kullanılan Teknolojiler.....	75
2.3.6. Dijital Koleksiyon.....	83
2.3.7. Moda Gösterileri ve Animasyon.....	90
2.3.8. Sanal Giyim ve Tasarım Platformları	92
2.3.9. Endüstri 4.0 Temel Prensiplerinin Moda Sektöründe Uygulanması	102
2.3.9.1. Moda endüstrisinde nesnelerin internetinin rolü.....	102
2.3.9.2. Akıllı giysiler.....	103
2.3.9.3. Sürdürülebilirliği destekleyen endüstri 4.0 teknolojileri....	105
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	109
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	109
3.2. Araştırmanın Amacı	109
3.3. Araştırmanın Veri Toplama Süreci	110
3.4. Araştırmanın Kısıtları.....	111
3.5. Araştırmanın Veri Analizi	111
3.6. Tanımlar	112
3.7. Endüstri 4.0 ve Moda Sektörü İle İlgili Uygulama	112
3.8. Gereç	112
3.9. Yöntem	121
3.9.1. Tema ve Hikâye Panosu Hazırlanması	121

3.9.2. Eskiz Çalışmaları	124
3.9.3. Model Seçimi	124
3.10. Desen Çizimi	131
3.10.1. Desen Seçimi	133
3.10.2. Kalıp Hazırlama	134
3.10.3. Modellerin 3 Boyutlu Numunelerinin Dikimi	136
3.10.4. Dijital Baskı Yöntemi	140
3.10.5. Kumaşların Kesimi	141
3.10.6. Modellerin Dikimi	145
4. BULGULAR	164
5. TARTIŞMA	175
6. SONUÇ VE ÖNERİLER :.....	181
KAYNAKLAR	193
EKLER.....	203
ÖZGEÇMİŞ.....	213

KISALTMALAR

APA : Amerikan Psikiyatri Topluluğu

BDDÖ : Bilişsel Duygu Düzenleme Ölçeği



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. 1923 – 1938 Dönemi Yünlü Dokuma Rakamları	65
Çizelge 3.1. Model 1’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	113
Çizelge 3.2. Model 2’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	113
Çizelge 3.3. Model 3’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	114
Çizelge 3.4. Model 4’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	114
Çizelge 3.5. Model 5’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	115
Çizelge 3.6. Model 6’de Kullanılan Kumaş İçerikleri	115
Çizelge 3.7. İşlem Basamakları ve Operasyon Tablosu	121
Çizelge 4.1. Katılımcıların Soru 1 Yanıt Dağılımı	165
Çizelge 4.2. Katılımcıların Soru 2 Yanıt Dağılımı	165
Çizelge 4.3. Katılımcıların Soru 3 Yanıt Dağılımı	166
Çizelge 4.4. Katılımcıların Soru 4 Yanıt Dağılımı	166
Çizelge 4.5. Katılımcıların Soru 5 Yanıt Dağılımı	167
Çizelge 4.6. Katılımcıların Soru 6 Yanıt Dağılımı	168
Çizelge 4.7. Katılımcıların Soru 7 Yanıt Dağılımı	168
Çizelge 4.8. Katılımcıların Soru 8 Yanıt Dağılımı	169
Çizelge 4.9. Katılımcıların Soru 9 Yanıt Dağılımı	170
Çizelge 4.10. Katılımcıların Soru 10 Yanıt Dağılımı	170
Çizelge 4.11. Katılımcıların Soru 11 Yanıt Dağılımı	173
Çizelge 4.12. Katılımcıların Soru 12 Yanıt Dağılımı	173
Çizelge 4.13. Katılımcıların Soru 13 Yanıt Dağılımı	174

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Kömürle Çalışan Buhar Makinası	5
Şekil 2.2. Endüstri Devrimleri Süreci	6
Şekil 2.3. Seri Üretim Tesisi	9
Şekil 2.4. Endüstri 4.0 Teknolojileri	13
Şekil 2.5. Akıllı Fabrikalar	16
Şekil 2.6. Hızlı Modanın Etkileri	42
Şekil 2.7. Macaroni	43
Şekil 2.8. Le Bon Marche	45
Şekil 2.9. Lucien LeLong Dizayn	46
Şekil 2.10. 1920’ler Modası	62
Şekil 2.11. 1930’lar Modası	63
Şekil 2.12. 1940’lar Modası	66
Şekil 2.13. 1950’ler Modası	67
Şekil 2.14. Tasarım Sürecinin Şematik Gösterimi	71
Şekil 2.15. Jakarlı Kumaş Tasarım Örneği	72
Şekil 2.16. Tasarım uygulaması	73
Şekil 2.17. Dior Eyes Sanal Gerçeklik Gözlüğü	76
Şekil 2.18. Project Muze	77
Şekil 2.19. Iridescence	78
Şekil 2.20. Ralph Lauren Sanal Mağaza	80
Şekil 2.21. Sanchez 3 Boyutlu Elbise Tasarımı	82
Şekil 2.22. Plato’s Atlantis Defilesi 2009	83
Şekil 2.23. Kinect Teknolojisi	89
Şekil 2.24. Oak Mirror	90
Şekil 2.25. Clo 3 Boyutlu Giydirme Simülasyonu	93
Şekil 2.26. Clo 3 Boyutlu Giydirme, Ölçülendirme ve Fit Kontrolü	94
Şekil 2.27. Lectra Kaledo Weave Renklendirme	95
Şekil 2.28. Hilal Sevenscan Tasarım	98
Şekil 2.29. Helsinki Moda Haftası	98

Şekil 2.30. Moda Haftası'nda Podyumda Yer Alan Sanal Manken	99
Şekil 2.31. Sosyal Ağların, Video Konferans, 3 Boyutlu Sanal Dünyalar	100
Şekil 2.32. Lectra Kaledo Haritalama ve Giydirme.....	101
Şekil 2.33. 3D Yazıcı	106
Şekil 2.34. Kumaş Geri Dönüşüm Makinesi	107
Şekil 2.35. Kimyasal Fiber Kesme Makinesi.....	107
Şekil 2.36. Susuz Boyama	108
Şekil 3.1. İki iplik penye Modal kumaş	116
Şekil 3.2. Elyaf.....	116
Şekil 3.3. Saten Kumaş - Saten Kumaş Dokuma Tekniği	117
Şekil 3.4. Hassas Terazî ve Kesici Şablon.....	117
Şekil 3.5. Juki Corporation Markası DDL-8700-7 Serisi Düz Dikiş Makinesi	118
Şekil 3.6. Groz-Bercert Markası 781695 Numaralı İğne.....	118
Şekil 3.7. Golden Eagle Markasının CR1/16N.....	118
Şekil 3.8. P36LN Düz Makine Fermuar Ayağı	119
Şekil 3.9. Brother Markası FB-N210-W020-25-H3F Serisi Overlok Makinesi.....	119
Şekil 3.10. Türip Markası İplikler.....	120
Şekil 3.11. Brother Markası CB-2720-0011-364 Seri Numaralı Recme Makinesi .	120
Şekil 3.12. Epsondijitalml-32000/ML-16000 Baskı Makinesi.....	120
Şekil 3.13. Futuristic Nature Koleksiyonu Hikaye Panosu.....	121
Şekil 3.14. Futuristic Nature Koleksiyonu Hikaye Panosu.....	123
Şekil 3.15. Eskiz Çizimleri	124
Şekil 3.16. Futuristic Nature Koleksiyonu.....	125
Şekil 3.17. Model 1'in Teknik Çizimi	125
Şekil 3.18. Model 2'nin Teknik Çizimi	126
Şekil 3.19. Model 3'ün Teknik Çizimi	126
Şekil 3.20. Model 4'ün Teknik Çizimi	127
Şekil 3.21. Model 5'in Teknik Çizimi	127
Şekil 3.22. Model 6'nın Teknik Çizimi	128
Şekil 3.23. Model 7'nin Teknik Çizimi	128
Şekil 3.24. Model 8'in Teknik Çizimi	129
Şekil 3.25. Model 9'un Teknik Çizimi	129
Şekil 3.26. Model 10'un Teknik Çizimi	130
Şekil 3.27. Model 11'in Teknik Çizimi	130
Şekil 3.28. Model 12'nin Teknik Çizimi	131

Şekil 3.29. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları Desen 1 ve Varyantları	131
Şekil 3.30. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları Desen 2 ve Varyantları	132
Şekil 3.31. Mıyth İle Oluşturulan Desen Varyantları	132
Şekil 3.32. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları	132
Şekil 3.33. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları	133
Şekil 3.34. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları	133
Şekil 3.35. Myth Ai. Yazılımı İle Oluşturulan Desen Tasarımları	134
Şekil 3.36. Model 1 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	134
Şekil 3.37. Model 2 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	135
Şekil 3.38. Model 3 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	135
Şekil 3.39. Model 4 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	135
Şekil 3.40. Model 5 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	136
Şekil 3.41. Model 6 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması	136
Şekil 3.42. Futuristic Nature Koleksiyonun CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonları.....	137
Şekil 3.43. Model 1 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu	137
Şekil 3.44. Model 2 CLO3D programıyla hazırlanan giysi simülasyonu.....	138
Şekil 3.45. Model 3 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu	138
Şekil 3.46. Model 4 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu	139
Şekil 3.47. Model 5 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu	139
Şekil 3.48. Model 6 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu	140
Şekil 3.49. Dijital baskı işlemi.....	140
Şekil 3.50. Model 1 Üst Beden Model Parçalarının Kesimi.....	141
Şekil 3.51. Model 1 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi	141
Şekil 3.52. Model 2 Üst ve Alt Beden Model Parçalarının Kesimi	142
Şekil 3.53. Model 3 Üst Beden Model Parçalarının Kesimi.....	142
Şekil 3.54. Model 3 Etek Model Parçalarının Kesimi	142
Şekil 3.55. Model 4 Kapüşonlu Modelin Parçalarının Kesimi	143
Şekil 3.56. Model 4 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi	143
Şekil 3.57. Model 5 Bluz Modelinin Parçalarının Kesimi.....	143
Şekil 3.58. Model 5 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi	144

Şekil 3.59. Model 6 Bluz Model Parçalarının Kesimi	144
Şekil 3.60. Model 6 Pantolon Model Parçalarının Kesimi	144
Şekil 3.61. Model 1 Bluz Model Parçalarının Birleştirme İşlemi.....	145
Şekil 3.62. Model 1 Bluz Model Parçalarının Omuz Birleştirme ve Yaka Takım İşlemi	145
Şekil 3.63. Model 1 Bluz Modeli Etek Ucu Temizleme İşlemi.....	146
Şekil 3.64. Model 1 Pantolon Model Parçalarının Dikimi.....	146
Şekil 3.65. Model 1 Fleto Cep Parçalarının Dikimi	146
Şekil 3.66. Model 1 Pat ve Fermuar Dikim Dikimi.....	147
Şekil 3.67. Model 1 Overlok İle Birleştirme İşlemi.....	147
Şekil 3.68. Model 1 Kemer Dikim İşlemi.....	147
Şekil 3.69. Model 2 Overlok İşlemi.....	148
Şekil 3.70. Model 2 Overlok İşlemi.....	148
Şekil 3.71. Model 2 Yaka Takım İşlemi	148
Şekil 3.72. Model 2 Süs Parçalarının Dikim İşlemi.....	149
Şekil 3.73. Model 2 Pantolon Model Parçalarının Dikimi.....	149
Şekil 3.74. Model 2 Fleto Cep Dikim İşlemi	150
Şekil 3.75. Model 2 Garni Parçaların İşlemi.....	150
Şekil 3.76. Model 2 Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi.....	150
Şekil 3.77. Model 2 Kemer Dikim İşlemi.....	151
Şekil 3.78. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi	151
Şekil 3.79. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi	152
Şekil 3.80. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi ve Yaka Takım İşlemi	152
Şekil 3.81. Model 3'ün Eteği JUKI Markasının DDL-8700-7 Serisi İle Dikimi.....	153
Şekil 3.82. Model 3'ün etek kalıbının parçalarının birleştirilme işlemi	153
Şekil 3.83. Model 3'ün Etek Kalıbının Ön-Arka Beden Birleştirilme İşlemi	154
Şekil 3.84. Model 3'ün Etek Kalıbının Fermuar Takım İşlemi ve Kemer Takım İşlemi .	154
Şekil 3.85. Model 4'ün Birleştirilme İşlemi	155
Şekil 3.86. Model 4'ün Fermuar Takım İşlemi.....	155
Şekil 3.87. Model 4'ün Kol Kalıbının Tela Yapıştırma İşlemi.....	155
Şekil 3.88. Model 4'ün Kol Dikim İşlemi	156
Şekil 3.89. Model 5'in Şerit Parçalarının Dikim İşlemi	156
Şekil 3.90. Model 5'in Kol Kalıbının Tela Yapıştırma İşlemi	157
Şekil 3.91. Model 5'in Birleştirme İşlemi	157
Şekil 3.92. Model 5'in Pantolon Kalıbının Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi	158

Şekil 3.93. Model 5'in Pantolon Kalıbının Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi.....	158
Şekil 3.94. Model 5'in Pantolon Kalıbının Kemer Hazırlık İşlemi	159
Şekil 3.95. Model 5'in Pantolon Kalıbının Kemer Hazırlık İşlemi	159
Şekil 3.96. Model 6'nın Kalıbının Birleştirme İşlemi	160
Şekil 3.97. Model 6'nın Kalıbının Kol Kalıbının Hazırlık İşlemi	160
Şekil 3.98. Model 6'nın Yaka Takım İşlemi.....	160
Şekil 3.99. Model 6 Birleştirme İşlemi.....	161
Şekil 3.100. Model 6 Kol Takım İşlemi	161
Şekil 3.101. Model 6'nın Kalıbının Etek Ucu Temizleme İşlemi	162
Şekil 3.102. Model 6 Birleştirme İşlemi.....	162
Şekil 3.103. Model 6 Overlok Dikişi İşlemi.....	162
Şekil 3.104. Model 6 Kemer Dikim İşlemi.....	163
Şekil 6.1. Tasarım Versiyonu 1.....	186
Şekil 6.2. Tasarım Versiyonu 2.....	187
Şekil 6.3. Tasarım Versiyonu 3.....	188
Şekil 6.4. Tasarım Versiyonu 4.....	189
Şekil 6.5. Tasarım Versiyon 5.....	190
Şekil 6.6. Tasarım Versiyonu 6.....	191
Şekil A.1. Futuristic Nature Koleksiyonu.....	209
Şekil A.2. Futuristic Nature Koleksiyonu.....	209
Şekil A.3. Futuristic Nature Koleksiyonu.....	210
Şekil A.4. Futuristic Nature Koleksiyonu.....	210

ÖZET

TASARIM TEKNOLOJİLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 VE TÜRKİYE’DE MODA TASARIM ALANI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

Teknolojik gelişmeler önü alınamaz bir hızda ilerlemekte olup yaşamın her alanına da farklı düzeylerde etki etmektedir. Moda da teknolojik gelişmelerden etkilenen bir alan olarak dikkat çekmektedir. Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte hem üretim ve yönetim aşamalarında hem tasarım aşamalarında hem de sunum aşamalarında önemli farklılıklar ve gelişmeler yaşanmaktadır. İşletmeler bu gelişmeleri takip ederek ürün ve hizmet kalitelerini arttırmanın yanı sıra yönetim süreçlerini kolaylaştırmak, rekabet güçlerini arttırmak ve sektörde fark yaratma çabası içerisinde. Çalışma kapsamında tasarım teknolojileri özelinde moda sektöründeki işletmelerin Endüstri 4.0 uyumu ve kullanımının ele alınması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda hem teorik yaklaşımda bulunulmuş hem de yapılan saha çalışması neticesinde elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Çalışmanın teorik kısmında öncelikli olarak Endüstri 4.0’ı hazırlayan geçmiş dönemler ele alınarak, Endüstri 1.0, 2.0, 3.0 dönemlerine değinilmiştir. Endüstri 4.0 özelinde üretim teknolojileri alt başlıklar halinde incelenirken, Endüstri 4.0’ın avantajlarından ve dezavantajlarından bahsedilmiş, sosyo ekonomik alanda Endüstri 4.0 başlığına yer verilmiştir. Sonrasında moda sektörü özelinde Endüstri 4.0 ele alınmış ve hem Türkiye’de hem de Dünya’daki gelişiminden bahsedilmiş, moda tasarım alanında kullanılan teknolojilere yer verilmiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde ise saha çalışması neticesinde elde edilen veriler betimleyici analiz metodu kullanılarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Moda, Hazır Giyim, Endüstri 4.0.*

ABSTRACT

INDUSTRY 4.0 IN DESIGN TECHNOLOGIES AND ITS INVESTIGATION THROUGH THE FASHION DESIGN FIELD IN TURKEY

Technological developments are advancing at an unprecedented pace and affecting every aspect of life at different levels. Fashion also attracts attention as an area affected by technological developments. With today's technological developments, there are significant differences and developments in both the production and management stages, design stages and presentation stages. By following these developments, businesses are striving to increase their product and service quality, as well as to facilitate management processes, increase their competitiveness and make a difference in the sector. Within the scope of the study, it is aimed to address the Industry 4.0 adaptation and use of businesses in the fashion sector, specifically design technologies. In this regard, both a theoretical approach was made and the data obtained as a result of the field study was analyzed.

In the theoretical part of the study, the past periods that prepared Industry 4.0 were discussed and the Industry 1.0, Industry 2.0 and Industry 3.0 periods were mentioned. While production technologies specifically for Industry 4.0 are discussed under subheadings, the advantages and disadvantages of Industry 4.0 are mentioned, and the title of Industry 4.0 is included in the socioeconomic field. Afterwards, Industry 4.0 was discussed specifically in the fashion sector and its development both in Turkey and in the world was mentioned, and the technologies used in the field of fashion design were included. In the application part of the study, the data obtained as a result of the field study was analyzed using the descriptive analysis method.

Keywords: *Fashion, Ready-to-Wear, Industry 4.0.*

1. GİRİŞ

Sanayi devrimlerin gelişimi ile üretim alanında makineleşme, elektrifikasyon ve otomasyon ile evrimleşmesi şimdilerde Endüstri 4.0 olarak tanımlanan kavramı oluşturmaktadır. Bu evrimler üretim ve teknoloji alanında neyi nasıl üretip satacağımızı ciddi anlamda şekillendirmektedir. Genel çerçevede ise Endüstri 4.0; makinelerin internet aracılığı ile iletişime geçerek birbirlerini kontrol edebildikleri otonom bir üretim faaliyetini gerçekleştirme halidir.

2000’li yılların başlarından bu yana teknolojide kaydedilen baş döndürücü gelişimler ışığında Alman Devleti 2011 yılında ülkedeki sanayi kuruluşlarında dijital dönüşümü başlatıp üretkenlik ve verimliliği arttırmak için yeni bir sanayi hamlesi hedefledi. 70’li yıllarda sanayiye dahil olan bilişim teknolojilerini bir adım daha ileriye taşıyan bu hamle bilgisayarlı üretim koşullarını yeterli bulmayıp bunu dijital dönüşüm ile geliştirmek amaçlıyordu; diğer bir deyişle önemli olanın bilgisayara bağlı olmak değil internete bağlı olmak olduğunu ortaya koydular. Dünyada da geniş yer bulan bu stratejik hamle ilk defa 2015 yılında Alman mühendis ve ekonomist olan KlausSchwab (Dünya Ekonomik Forum’u Kurucusu ve Başkanıdır) tarafından Dünya Ekonomik Forum’unda Dördüncü Endüstriyel Devrim olarak lanse edilmiştir. Sonrasında Endüstri 4.0 adıyla anılan bu yeni endüstriyel devrimin sadece sanayi ile de kısıtlı kalmaması gerektiği, hizmet, ulaşım, sağlık ve daha birçok alanda toplumların faydasına sunulması için ilgili alanlarda da dijital dönüşüme hızla start verildi (Güllü, 2020).

Moda sektörü; karmaşık yapısı gereği endüstri 4.0’dan yararlanması en gerekli sahalardan biri gibi görünmekte bununla birlikte gerek hareketin geçmişinin 10 yılı henüz geride bırakıyor olması ki bu da kendi içinde birtakım aksaklıkların ve belirsizliklerin halen giderilmediği gerçeği ile bilim insanlarını, politikacıları ve kullanıcıları karşı karşıya getirmektedir.

Endüstri 4.0’ın kullanım alanları sektörden sektöre farklılık göstermektedir. Örneğin otomotiv sektöründe ideal bir şekilde kullanılabiliriyorken moda sektöründe bu

o kadar da kolay olmayabilmektedir.. İnsan faktörü ve onun memnuniyetinin söz konusu olduğu her durum gibi moda sektöründe de kişiye özel sunulan hizmet ve ürünlerde birtakım sıkıntılara sebebiyet verebilmektedir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle Endüstri 4.0'ın tanımı ve onun ana öğeleri anlatılacak ve sonrasında Moda sektöründe kullanım alanları ve faydaları ile çalışma devam edecektir.



2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Endüstri Evrelerine Bakış

İnsanlık, tarih boyunca sürekli bir gelişim içerisinde olmuş, bu gelişimlerin sağladığı kazanımlar da bugün içerisinde bulunduğumuz dünya düzeninin oluşmasına katkı sağlamıştır. Hayatın her alanında olduğu gibi endüstri alanında yaşanan gelişimler de hem daha detaylı incelenebilmek hem de yaptıkları etkileri ve kullandıkları kaynakları birbirinden ayırmak adına farklı dönemlere ayrılmış durumdadır. Bu doğrultuda endüstri olgusunu ve dönemlerini alt başlıklar halinde ele almakta fayda vardır.

2.1.1. Endüstrinin Tanımı, Önemi, Toplumsal Değişime Etkileri

Endüstri devrimi tek bir olay ya da yenilik değildir. Sanayi devrimleri alanındaki gelişmelerle açıklamak, bu gelişimin karmaşıklığını ve belki de insanlığın bugüne kadarki tarihsel yolculuğunda yaşadığı en radikal farklılaşma sürecini basitleştirmek olacaktır. Endüstri devrimlerini anlayabilmek için toplumsal refahtaki artışın ve birden fazla alandaki gelişmelerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan yeni yaşam tarzlarının açıklanması gerekmektedir.

Endüstri devrimi,

- Değişen enerji alışverişi ve üretim köklerinin farklılaşması sonucu üretimde önceki döneme göre inanılmaz bir artış meydana gelmesi,
- Kitle iletişim araçları ve ulaşım ağlarındaki gelişmelerin sonuçları daha yoğun ve sıkı hale gelmiş, sosyal ve ekonomik yapılar derinden sarsılması,
- Hükümet ve siyasi yaşamdaki değişimler, bu değişimlerin toplumsal sorunlara yeni çözüm ve uzlaşmalara yol açtığı dönemlerde ortaya çıkmıştır.

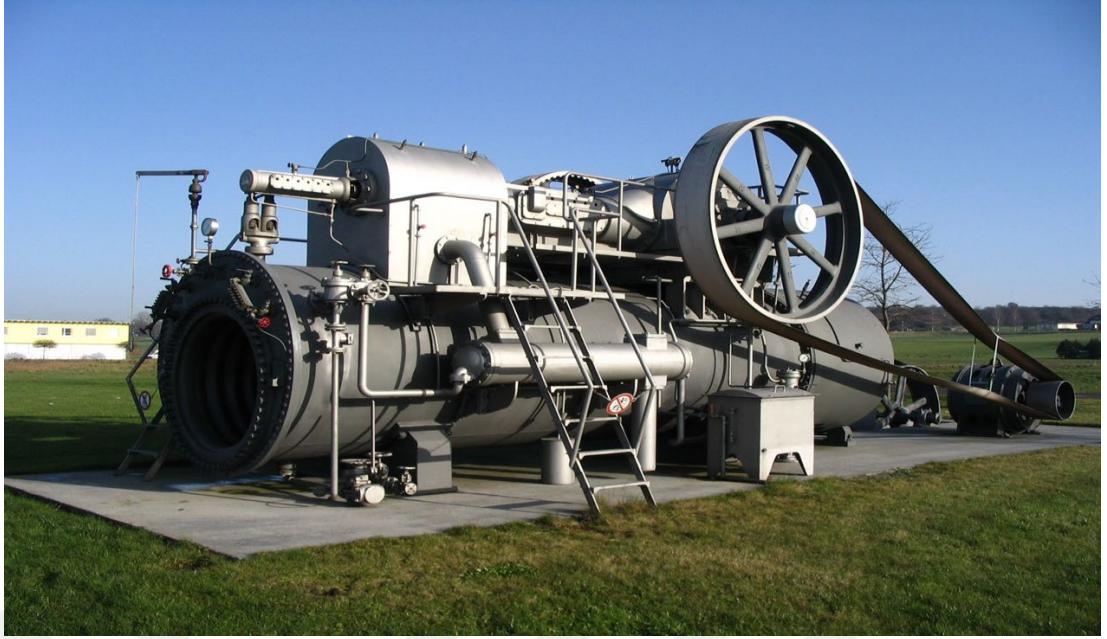
Sanayi devrimleri, devrim toplumunun yaşam biçimini kökten değiştirmiştir. Bu durumda birden fazla alanda yaşanan yüksek sıcaklıkların ve bunların bir arada görülmesiyle farklı bir yaşam düzeninin oluşması söz konusu olmaktadır. Tarih boyunca toplumlarda sürekli tedavi bir yön değişikliğine dönüşmüştür. Tarihsel süreçlerde anlık geri dönüşler olsa da tarih her zaman uygulamaya doğru akar. Zaman

ilerledikçe tarih arkamızda izler bırakıyor ve bizden bu küresel bilgi kalıntılarını gerçekler aracılığıyla anlamlı bir şekilde aktarmamızı bekliyor. Sanayi Devrimlerini anlayabilmek için genel geçiş değişimlerinin, gelişmelerin ve ilerlemedeki farklılıkların farkında olmak gerekir (Sarıkulak, 2018).

Sanayi devrimlerinin oluşum türleri ve oluşum kısımları arasında yer alır. Ancak toplumsal sanayi devrimleri toplumsal aklın bir noktadan diğerine geçişini, kolektif aklın ilerlemenin aşılması gereken eşiği öğrenmesini sembolize eder. İletişim alanında yaşanan devrim, bu eşik değerlerin aşılmasını sağlayacak bilgiye ulaşmaya yardımcı olmaktadır. Enerji rejimleri üretim süreçlerini ve tüketim koşullarını etkileyerek yeni bir toplumsal yaşamın ve ekonominin kaynağını ortaya çıkarmaktadır. İletişim bağlantılarının ve enerji rejimlerinin geliştirilmesiyle başlayan süreç, yalnızca tek bir noktadan değil, etkisi ile ülkenin birçok yerinde değişir ve gelişir (Sarıkulak, 2018).

Rifkin'e göre Birinci Sanayi Devrimi, buhar makinelerinin kullanımı ile matbaa arasında kurulan bağlantıyla meydana gelmiştir. İkinci Sanayi Devrimi, fosil yakıtların kullanılması ve radyo, televizyon gibi kitle iletişim araçlarının birbirine bağlanmasıyla ortaya çıktı. Üretim alanlarındaki değişim toplumsal yapıyı parçalara ayıran önemli bir nedendir. Jensen'e göre; sanayi devrimlerini diğer gelişmelerden ayıran özellikler; üretim sermayesi, üretkenlik kapasitesi, ekonomik standartlarındaki büyük artışlar, kurumsal yapıların birikmesi, kapasite fazlası ve sonuçta şirketlerin iflasıdır. Kapasite fazlası ve şirketlerin iflası, süreçleri yeniliklerin aleyhine dönüştüremeyen, önceki döneme ait kapsamlı sorunlardır. İflaslar, yaratıcı yıkımlardan ve ürünlere daha ucuz ve daha verimli alternatiflerin ortaya çıkmasından kaynaklanan olaylardır (Rifkin, 2014).

Birinci Sanayi Devrimi'nde pamuk üretiminde kullanılan buhar makinelerinin matbaalarda ve diğer alanlarda kullanılmasıyla toplumsal dönüşümün sağlanmıştır. 18. yüzyılda 10 milyonluk İngiliz ekonomisinin %10'u ev atölyelerinde pamuk ürettiyordu. Toplumsal yaşamı değiştirmesi beklenen bir durumda, bu durumda yaratılan sermayenin son derece eşit değerini aşmak için gereken sosyal sermaye kâr olarak ortaya çıktı ve yeniden yatırıma dönüştü (Rifkin, 2014).



Şekil 2.1. Kömürle Çalışan Buhar Makinası

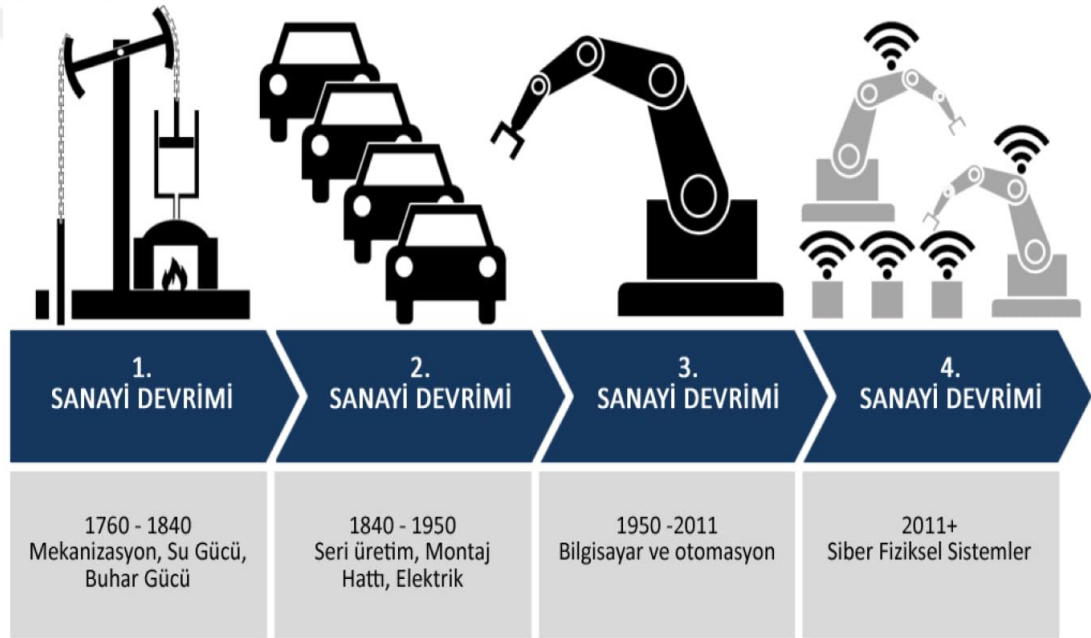
Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Buhar_makinesi

Bilginin daha hızlı çoğaltılması ve matbaa kullanımının kolektif aklın ve toplumsal gelişmelerin eşit noktayı aşmasına olanak sağladığı gözlemlenmiştir. Normalde insanlar yel değirmenleri ve su değirmenlerinin etrafında üretim alanları oluşturmuş ve bu alandaki sosyal yaşamı düzenlemişlerdir. Mülkiyet haklarında İngiltere'de başlayan ve başka şekillerde devam eden gelişmeler, üretim araçlarının mülkiyetinin önce toprak sahibi soylulara, sonra da burjuvaziye geçmesine yol açmıştır. Aynı zamanda mekanik güçten buharlı makinelere geçiş ve kentlerde ihtiyaç merkezlerinin ortaya çıkmasıyla ortaya çıkan üretim artışı, köylerde ve illerde parçalanma sürecine yol açarken, aynı zamanda sosyal büyümeye ve ekonomik sistem değişikliğine de neden olmuştur. Nüfus yapısındaki değişim, iletişim araçlarının gelişmesiyle birlikte toplumsal yapıyı da etkilemiştir. Toplum yoğun ağ yapısına sahip olmuş ve insani ilişkiler karmaşık hale gelmiştir (Özüdoğru, 2010).

İkinci Sanayi Devrimi'nde fosil yakıtların yoğun kullanımı, petrol tüketimi ve imalatla seri üretim yöntemlerine geçişle birlikte, üretimin hacmi artmış, bunun yanı sıra radyo, televizyon gibi iletişim araçlarının da yer değiştirmesi ile farklılık kazanmıştır. Bu durum toplumsal sistemde köklü bir değişime neden olmuş ve farklı bir kent yaşamının dağılmasına, giderek daha sıkı açıklamalara yol açmıştır (Arslan, 2020).

Üçüncü Sanayi Devrimi'nde internetin kullanımı ile iletişim kanalları büyük ölçüde artmıştır. Aynı zamanda elektriğin yaygınlaşması insanların günlük yaşamlarını kökten değiştirmiş, doğal gaz kullanımı küresel pazarın enerji üretim yapılarını sarsmış ve üretimin farklı bir boyut kazanmasını sağlamıştır (Rifkin, 2014).

Dördüncü Sanayi Devrimi olarak sunulan yeni süreç şu şekilde özetlenebilir. Endüstri 4.0 olarak öngörülen Dördüncü Sanayi Devrimi, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik olarak daha düşük düzeyde üretim yapabilmeleri ve doğurganlık oranlarının artması sonucunda ortaya çıkan bir rapordur. Almanya'nın 2011 yılında tanıttığı bu konsept, kısaca otomasyonun sürdürülebilirliği, yapay zeka parçalarıyla robotizasyon ve süreçlerden elde edilen büyük verinin işlenerek izlenmesi açısından enerjinin yedek enerjiden karşılandığı bölgesel bir anlık noktadır (Arslan, 2020).



Şekil 2.2. Endüstri Devrimleri Süreci

Sanayi devrimleri söz konusu öngörüler kapsamında ele alındığında literatürde bu değişimlerin meydana geleceğine ilişkin döngüsel öngörüler bulunmaktadır (Sarıkulak, 2018).

2.1.1.1. Birinci endüstri evresi

Birinci Endüstri Devrimi, 19. yüzyılın başlarında buhar makinesinin ortaya çıkması ile başlamış ve pamuk üretimi buhar makineleri ile hız kazanmıştır.

Acemoğlu ve Robinson (2017)'a göre İngiltere'de Birinci Sanayi Devrimi'ni başlatan süreç su çarkları, buhar makineleri ve bu makinelerle üretilen pamuklu giysilerle başlamıştır (Acemoğlu ve Robinson, 2017). Kitle iletişim süreçlerindeki değişimlerle birlikte rejim enerjilerinde yürütülen operasyon, genişleme ve daha yoğun ve sıkı toplumsal ilişkiler oluşması sonucunda Birinci Sanayi Devrimi'nin başladığını belirtmektedir (Rifkin, 2014).

14. yüzyıldan 18. yüzyıla kadar devam eden ve büyük toprak sahiplerinin büyümesine zemin hazırlayan, küçük toprak sahiplerinin topraklarını korumalarına olanak tanıyan çitleme hareketi ile birlikte çocuklar ve kadınlar da dahil olmak üzere kitleler köylerden şehirlere göç ederek hizmete girmiştir. Sonuç olarak, İngiltere'de akış tüketimindeki büyüme ve işçilik maliyetlerinin uzun yıllar düşük düzeyde sabit kalması, sermaye stokunun artmasına neden olmuştur. 19. yüzyılda İngiltere'de yapılan demiryolu yatırımlarıyla ülke genelinde üretim, çıktı ve hız seviyeleri arttırıldı. Böylece 19. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere'de Birinci Sanayi Devrimi gerçekleşti. Kasa ve Arslan (2020)'a göre savaşlarla tükenen İngiliz ekonomisi ancak 1820'den sonra toparlanabildi. Bu dönemden önce ekonomik büyüme yavaş olsa da teknolojik gelişmeler yaşanmaya devam etti ancak sonuçları 1820'den sonra ortaya çıktı. Ayrıca Landes, serbest piyasa ortamının İngiltere ve İngiliz toplumunda iş ve endüstriye bakış ve yönetim yapısı, ekonomideki şekillendirilebilir dönüşümlere göre arz-talep parçalarını bularak İngiltere'yi ön plana çıkarmıştır (Kasa ve Arslan, 2020).

Köylerde çalışan insanlar arasında iş farklılaşmasına yol açan bir ast-üst ilişkisine gerek kalmazken, fabrikalarda iş farklılaştırmasına dayalı üst-ast ilişkilerinin sonuçlarının yükseltilmesi sistemi getirilerek bugünkü performans sonuçlarının temeli atıldı. Bireysel çalışma, grup çalışmasına göre önceliklidir; alanlarda büyük işlerin ortaklaşa oluşması ve bireylerin üretimde uzmanlaşması yerini genelleştirilmiş ve tanımlanmış çalışmalara bıraktı. Bu durum eğitim sonuçlarının bu şekilde tasarlanmasına yol açmıştır. Paylaşımdan uzak, bireysel çocuğa dayalı eğitim anlayışı buradan kaynaklanmaktadır. Birlikte çalışmak yerine bireysel çalışma ve kişisel fayda bileşenleri oluşturulmuştur. Bu duruma kısmen sebep olan Liberalleşme Hareketleri daha da hız kazanmıştır (Daemmrch, 2017).

Birinci Sanayi Devrimi'nin etkisi ise en geç gerçekleşen devrimdir. Bunun nedeni teknoloji transferi için gerekli olan şeylere ulaşmanın zorluğudur. Örneğin; Birinci Sanayi Devrimi sırasında ve sonrasında İngiltere, kendisine önemli katma

değer yaratan üretim alanlarında çalışan işçileri ve makineleri gelişen ülkelerden yasakladı.

Toplumsal hayatta yaşanan değişimler, üretim parçaları ve iletişim araçlarının da etkisiyle ortaya çıkan yeni ekonomik algı tarzı da değişti. Özellikle İngiltere'nin yarattığı dış ticaret ortamında, 16. yüzyıldan sonra hakim ekonomik görüş olan merkantilist yaklaşım, yerini Adam Smith'in "laissezfairez" anlayışına bırakmıştır (Smith, 2012).

2.1.1.2. İkinci endüstri evresi

İkinci Sanayi Devrimi, ilk olarak 1870-1930 yılları arasında gerçekleşen dönemdir (Horwath ve Szabo, 2019). İkinci Sanayi Devrimi, elektrik üretiminin öncesi karanlık gecelerin aydınlatmasını sağlamıştır. Bu gelişme insanların günlük yaşamlarındaki yeteneklerini etkilemiştir. Kadınların özgürlük hareketleri bu dönemde etkili olmuştur. Gordon'a göre (Gordon, 2013) kadınların özgürlüğünde hiçbir yenilik, su borularının evlere akması kadar etkili olmamıştır; bu da kadınların 148 mil çapında yılda ortalama 35 ton su taşımasını engellemiştir. Bütün bu değişiklikler yeni bir sosyal hayatın habercisiydi. Aynı dönemde fabrikalar büyüdü ve şehirler kendi hayatlarını kurmaya başladı. Toplumsal değişimi kentlerin boyutlarına taşımış ve yönetimde yeni çözümler sunmak zorunda kalmıştır. Bu sorunların çerçevesini oluşturan sömürgecilik anlayışı Avrupa'yı dünya savaşlarına sürüklemiştir (Dev ve ark. 2020).

Bu devrim niteliğindeki süreçte en etkili malzeme çelikleştirme ve çelikte demir değişimlerinin oluşmasından kaynaklanan üretim sorunlarının çözümüdür. Birinci Sanayi Devrimi sonucunda ortaya çıkan değişim ağının yarattığı devasa üretim, endüstriyel çeliğin hayatımıza girmesine neden olmuştur.

Birinci Sanayi Devrimi'nin en büyük gelir kaynağı olan pamuk, bu kez İkinci Sanayi Devrimi'nde kendini göstermiştir. Çelik ve fosil yakıtlarda kullanılan karbon alaşımlarının kullanılmasıyla oluşturulan yeni enerji rejimi, günümüzde karbon emisyonlarına ilişkin olayların ortaya çıkmasını tetiklemiştir. Sosyal olayların ekonomik dağılımında çeliğin önem kazanması II. İkinci Dünya Savaşı'nın çıkış sebeplerinden biri olan "Alsace-Lorraine" bölgesi sorununu daha da büyütmüştür (Adelson, vd. 2021).



Şekil 2.3. Seri Üretim Tesis

Kaynak: <https://www.stendustri.com.tr/ikinci-sanayi-devriminde-ne-oldu>

Art arda gelen yenilik ve buluşlar sonucunda üretim maliyetleri düşmüş, verimliliğin artmasıyla birlikte emtia fiyatları da önemli ölçüde düşmüştür. Bu durum artmaya devam ederse daha sonra tüketim toplumunun ortaya çıkmasına yol açacaktır. Önceki dönemde özellikle 1929 yılında yaşanan bunalım nedeniyle Adam Smith'in ekonomik görüşü sarsılmış ve Keynesyen Teori ortaya çıkmıştır. Piyasanın "görünmez el" tarafından düzenlenebileceğini iddia eden Smith'in aksine Keynes, bir elin gerekli piyasayı bulup düzenlemesini savunmuştur. Emeklilik ve yaşlılık aylığı, iş güvencesi, yaş ve saatlere göre sınıflandırılabilir çalışma koşullarının kısıtlanması, sağlık sigortası gibi kavramların ortaya çıkması ve esnek sosyal durum yapısının oluşması sağlanmıştır. Bu durum, hem ekonomik krizlerin hem de komünist hareketlerin etkilediği Avrupa'da ortaya çıkmıştır. Ancak bu, günümüzde müreffeh bir toplum olarak görülen Avrupa'nın önünü açmış ve Birinci Dünya Savaşı'nın sonuçlarının silinmesiyle birlikte, dünyanın geri kalanından farklı bir toplum anlayışına sahip bir bakış açısı gelişmiştir.

2.1.1.3. Üçüncü endüstri evresi

3. Sanayi Devrimi, üretim felsefesinde yaşanan değişim ile birlikte ortaya çıkmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde dünya genelinde köklü değişimler

yaşanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin Marshall Yardımları ile başlayan süreçte yaşanan Soğuk Savaş dönemi ve OPEC krizi, dünya ekonomisinde dengelerin bozulmasına ve ülkelerin farklı yollara başvurmasına neden olmuştur. Dünya'da yaşanan kutuplaşma ve oluşan ekonomik krizler, petrol ve doğalgaz gibi yer altı kaynaklarının amaç edinilerek ortaya çıkan savaşların da yaşanmasına neden olmuştur. Yaşanan bu krizler, ülkeleri yer altı olmayan kaynaklara, temiz ürünlere yönlendirmiştir (Adelson, vd. 2021).

Üçüncü Sanayi Devrimi sırasında iletişimde yaşanan temel dönüşüm olan internet teknolojisinin temelleri, Soğuk Savaş döneminde SSCB'nin dünya yörüngesine uydu göndererek atılım yapması sonucunda 1957 yılında ABD'nin başlattığı ARPA projeleriyle atılmıştır. İnternet de bir çokları gibi savunma sanayisinin gelişim ile insanların yaşamını kolaylaştıran teknolojinin topluma tanıtılan bulustur. ARPA projesi, o günlerde ABD'li araştırmacıların dünyanın farklı yerlerinde ve ülkelerinde kolay ve sık iletişim kurmasından kaynaklanan sorunun çözümünü araştırmak amacıyla başlatılmıştı. Bilim insanları tarafından toplanma süresi sınırsız olduğundan iletişim kolaylığı sağlanması amaçlandı. Bu projeye, olası bir SSCB saldırısına karşı savaşın yapılandırılması, iletişim savaşı ve savaşın yönetilmesi aşamalarında teknoloji askeri olarak yaratılmış bir kişiyi dahil etmesi nedeniyle büyük önem verildi. Bir diğer iletişim aracı olan telefon altyapısı kullanılarak prosesteki bilgisayarların konuşması sağlanmaya çalışılsa da ancak iki bilgisayar üzerinden konuşulabilecek bir çözüm sunabildiği için bu durum başka bir yöntemle geliştirilmeye çalışılmıştır (Kinzel, 2016).

1969 yılında bilgisayarlar arasında ilk mesaj izolasyonu sağlandı. İlk başlarda kullanım sayısı oldukça sınırlıyken özellikle soğukların bitmesiyle birlikte internet hızla yaygınlaşarak tüm dünyanın birbirine bağlanıp iletişime girdiği bir alan haline geldi. İletişim alanındaki bu dönüşümün bütünselliği artmış ve dünya çapında gelişmeye başlamıştır. Dünyadaki siyasi harita sınırlarının kalkması olarak tanımlanabilecek ve 1870-1914 yılları arasındaki birinci küreselleşme döneminde ikinci küreselleşme dönemine neden olan bu durum, insanlar arasındaki iletişimin eskisinden çok daha farklı ve yoğun bir şekilde yaşanmasına neden olmuştur (Ağdaş, 2020).

İnternetin ortaya çıkışı sonucunda mülkiyet haklarının ve yönetim cihazlarının yeniden yapılandırılması sorunu ortaya çıktı. Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte

görülebilecek yanal güçlerin kaynağı olan internet, mülkiyet haklarındaki dönüşümle birlikte paylaşım toplumuna da olanak sağlamıştır. Kötü etkilerin varlığındaki değişim ve bu durumun çözümüne yönelik düşünme zorunluluğu bir kenara bırakıldığında, refahın iyileştirilmesi ve kalkınmanın artık ayrılmaz olmadığını kabul etmek gerekir (Adelson, vd. 2021).

Üretim seçeneği olarak değişken parça mantığının oluşturulduğu seri üretim sisteminin yeri sadece üretime ayrılırken, üretimin sürdürülebilir gücü programlanabilir analizörler oldu. 1969'da birleştirmeler, programlanabilir genel bakışlar sayesinde üretim otomatikleştirildi ve üretim hacmi ve iş gücü verimliliği arttı. Sistemlerin otomasyonunu ve kontrolünü sağlayan cihazlar sayesinde üretim mantığı değiştirilerek sistemler bu yapılar üzerine kurulmaya başlandı. Analog kontrollü sistemler yerine belirli fonksiyonları yerine getirebilen PLC ürünleri bulunmaktadır (Ağdaş, 2020).

Üçüncü Sanayi Devrimi toplumun bireyselleşme çabalarını artırmış ve tüketim toplumunun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sanayi devrimi yaşayan toplumların diğer toplumlarla yaşam standartları arasındaki fark, tüketim hacmiyle birlikte ciddi boyutlara ulaştı. Ancak bu farklılık sadece toplumlar arasında kendini gösterecek şekilde özetlenmekte ve aynı zamanda toplumlar içindeki farklılığın boyutlarını da göstermektedir. Bu farklı etkilerden Gordon, malzeme dağılımındaki eşitsizliğin üçüncü rotasyonun gücünü azaltacak ve diğer devrimlerin kesintiye uğramasını önleyecek altı etkiden biri olduğunu belirtiyor. Buna göre ABD'de toplumun yüzde 99'unun yıllık ortalama geliri yüzde 0,75 oranında artarken, geri kalan yüzde 1'in geliri yüzde 52 oranında artmaktadır. Bu durum sürdürülebilir olmaktan uzaktır (Kinzel, 2016).

Gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkeler arasındaki uçurum kapanamaz hale geldikçe kutuplaşmalar artıyor ve dünya İkinci Dünya Savaşı öncesine dönüyordu. Enerji ekonomisinin hakimiyeti için yaşananlar, Avrupa ülkelerinin pazar araştırmaları nedeniyle İkinci Dünya Savaşı öncesi dönemde yaşananların bir benzeri olmuştur. 1971 yılında ABD'de altın takası sürecinin sona ermesi ve ardından yaşanan OPEC krizi, dünya ekonomik ve politik politikalarını petrol ve ekonomiye bağlamıştır. Bu durum İkinci Sanayi Devrimi'nde olduğu gibi bu doğal kaynakların düzensizleşmesine neden olmuştur. Sanayileşmiş ülkeler geleceklerini korumak ve sanayi devrimlerinin etkilerinin sürekliliğini sağlamak adına bu süreçte sürekli kaos sürecini desteklemişler,

onlar da dahil olmak üzere dünyadaki gelişmiş ülkeler buna kurumsal çözümlerle cevap verememiştir. Doğalgazın enerji denklemine dahil edilmesiyle birlikte ülkeler arası kutuplaşmalar ve toplumlar arası gerginlikler milletlerin, dinlerin ve mezheplerin özelliği haline gelmiştir (Kinzel, 2016).

Toplumlar internet tarafından kuşatılırken ve ülkeler arası büyüme yok olurken, bu çözümün çözümü gelecek açısından toplumların gidişatındaki en önemli sorunlardan biri olarak görünmektedir.

2.2. Dördüncü Endüstri Dönemi ve Endüstri 4.0 Kavramı

Endüstri 4.0 kabul edilen son endüstri dönemi olup hala da içerisinde bulunduğumuz dönemi kapsamaktadır. Her ne kadar Endüstri 5.0'dan söz edilmeye başlanmış olsa da literatürde kabul gören son endüstri devrimi Endüstri 4.0'dır ve çalışma kapsamında da endüstrinin gelmiş olduğu son nokta üzerinden değerlendirmede bulunulması amaçlanmaktadır. Bu nedenle geçmiş üç dönem ayrı bir başlık altında ele alınırken Endüstri 4.0 için ayrı bir başlık açılmış ve bu başlık altında çok daha geniş ve detaylı bir incelemede bulunulacaktır. Çalışmanın ana konusunu oluşturan moda tasarım alanında teknolojinin etkilerini anlayabilmek ve inceleyebilmek adına da Endüstri 4.0 ayrı bir öneme sahiptir.

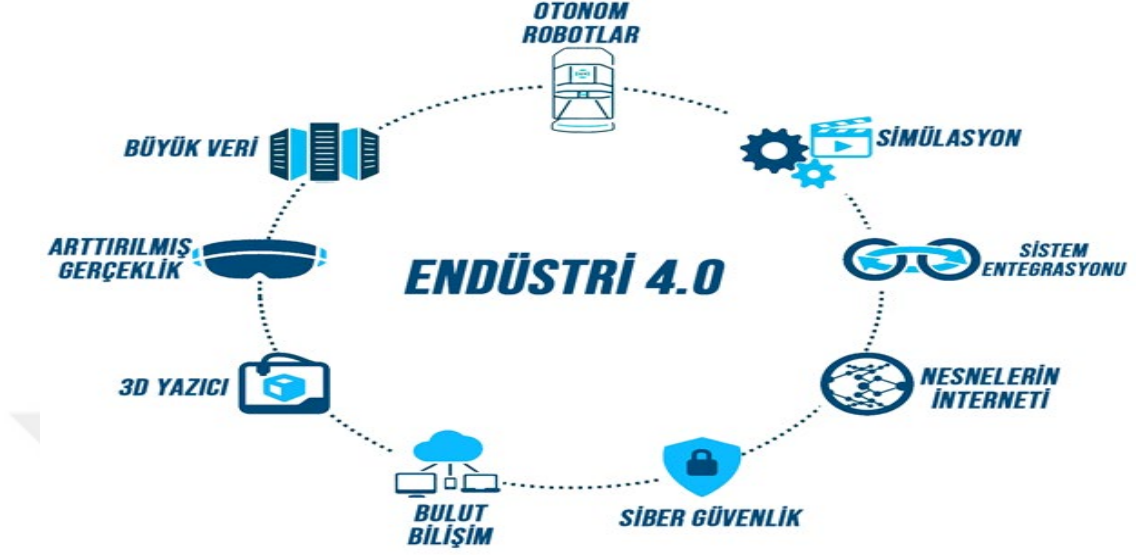
2.2.1. Endüstri 4.0'ın Kavramsal Çerçevesi ve Kapsamı

Endüstri 4.0 kavramına yönelik araştırmacılardan M. Brettel ve N. Friederichsen, gerçekleştirmiş oldukları çalışmada endüstri 4.0'ın çok kapsamlı bir olgu olduğunu ve endüstriyel üretim süreci içerisinde yer alan tüm öğelerin etkileşim içerisinde olmasına ve bu öğeler aracılığıyla katma değeri en yüksek ürün ve hizmetin ortaya çıkartılmasına dayandığını ifade etmektedirler. Küreselleşme ile birlikte artan rekabet koşulları içerisinde işletmelerin sürdürülebilirliklerini sağlamalarındaki temel unsur tüketici memnuniyetini sağlamaktır. Bu amaçla da yüksek kalite, düşük fiyat sunmak gerekmektedir ki bu da üretici firmaları hammadde fiyatı düşük bölgelere yönlendirmiştir (Macdougall, 2014).

Almanya'nın öncülüğünde başlayan süreçte emek yoğun üretim teknikleri terk edilerek teknoloji yoğun üretim teknikleri geliştirilmiş ve insan gücünün yerine teknoloji kullanılmaya başlanmıştır (Beyca, vd. 2018).

2.2.1.1. Üretim teknolojilerinde endüstri 4.0

Endüstri 4,0 içinde karakteristik özellikleri olan nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemlerinin veri analistiği gelişmiş akıllı fabrikalar bulunmaktadır.



Şekil 2.4. Endüstri 4.0 Teknolojileri

Endüstri 4.0 teknolojilerine ilişkin farklı sınıflandırmalarda bulunmak mümkün olup farklı kaynaklar farklı alt başlıklara rastlanabilmektedir. Çalışma kapsamında da 7 alt başlıkta Endüstri 4.0 teknolojileri ele alınmaktadır.

2.2.1.2. Siber fiziksel sistemler (SFS)

Ulusal Bilim Kurumu (The National Science Foundation), siber-fiziksel sistemleri şu şekilde tanımlamaktadır. “Siber-fiziksel sistemler; gözlemlene, eşgüdümleme ve denetim gibi üretim süreçlerindeki temel prensiplerin, hesaplama ve iletişim bileşkesinden oluşan karma teknoloji tarafından yönetildiği sistemlerdir. Söz konusu karma teknoloji daha açık bir ifadeyle, fiziksel makineleri siber teknoloji ile bütünleştirme yoluyla çok daha akıllı hale getirmektedir. Bu bağlamda, süreç bir bütün halinde siber-fiziksel sistemler olarak anılmaktadır (Pamuk, 2007). Günümüzde özellikle otomobil sektöründe öğrenen robotların ve araçların birtakım üretim süreçlerinde hali hazırda yer aldıkları bilinmektedir.

2.2.1.3. Nesnelerin interneti (IoT)

Kısaca “TheIoT” olarak isimlendirilen nesnelerin internetinde network bağlantısıyla fiziksel cihazlar, birbiriyle iletişim kurabilmekte ne ağ bağlantısı bulunan fiziksel cihazların birbiriyle iletişim nesnelerin uzaktan kontrolünü sağlar. Makine ile makine (M2M) iletişimini mümkün kılan bu sistem hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmektedir. Nesnelerin interneti sayesinde yük taşımacılığında paletler veya ürünlerin düşmesini önlenebilecek, sensörler ve kameraların karışımı riskleri, kusurlu depolamaları tespit edecek ve olası bir ögenin düşebilme olasılığını hesaplayabilecektir. Akıllı yürüyüş yolları, akıllı konteynerler, akıllı depo yönetim sistemi, mobil lokalizasyonlar, robotlar, işin ve bu işi yapan kişilerin niteliklerini değiştirecektir.

2.2.1.4. Hizmetlerin interneti (IoS)

Hizmetlerin interneti nesne, veri, insan ve süreç olmak üzere dört temel bileşenden oluşur. Bu dört temel bileşen bir arada değerlendirilerek insanlara, kurumlara ve ülkelere daha farklı uygulama imkanları sunmaktadır. Nesne bileşeni, fiziksel olarak birbirine ve internete bağlı cihazlardan oluşur. İnsan, nesnelerin ve hizmetlerin internetine etkin bağlantı sağlayan bileşendir. Veri bileşeni, nesnelerin ve insanların ürettiği bilgilerden oluşur. Üretilen bilgiler analiz edilerek anlamlı bilgiye dönüştürülür. Bu bilgiler etkin karar alınarak daha iyi neticeler elde etmek için insanlara veya makinelere aktarılır. Süreç bileşeni ise doğru kişiye veya cihaza doğru zamanda erişimi sağlar. Nesnelerin ve hizmetlerin interneti insan-süreç-veri-nesne arasındaki iletişimi sağlar (Gündüz ve Daş, 2018: 329).

2.2.1.5. Big data

Endüstri 4.0'ın kapsadığı büyük veri analitiği, üretime dayalı tahmin için faydalıdır. İnternet hızının gelişimi endüstriyel teknolojinin en önemli rolüdür. Geneleksen yöntem ile başa çıkılamayan günlük durumlarda elde edilen büyük verilerdir. Büyük verileri işlemek için dijital teknoloji kullanılır. Forrester'ın tanımına göre “Büyük veri” Çeşitlilik ve hacim, hız, değerdir (witkowski, 2017).

2.2.1.6. Bulut birleşimi

Bulut bilişimle ilgili günümüzde farklı farklı terimlerle tanımlanmalar yapılmaktadır. Ancak bu konuda yetkin bir kurum olan ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü NIST2 yayınında bulut bilişimi “düşük seviyede yönetim çabası ya da hizmet sağlayıcı etkileşimi ile hızlı bir şekilde sağlayıp serbest bırakabilen, bilgisayar ağları, sunucular, depolama, uygulamalar ve servisler gibi ayarlanabilir (configurable) bilişim kaynaklarının müşterek/ortak havuzuna her yerden, elverişli bir şekilde istenildiğinde ağa erişim sağlayan bir model” şeklinde tanımlamaktadır (NIST, 2013: 8). Başka bir deyişle bulut bilişim, esnek ve dinamik olarak ölçeklenebilir ve yoğun bir şekilde sanallaştırılabilir kaynakların internet üzerinden sağladıkları hizmetler olarak yeni bir bilişim türüdür (Hanafiah, vd. 2020).

2.2.1.7. Sis bilişimi

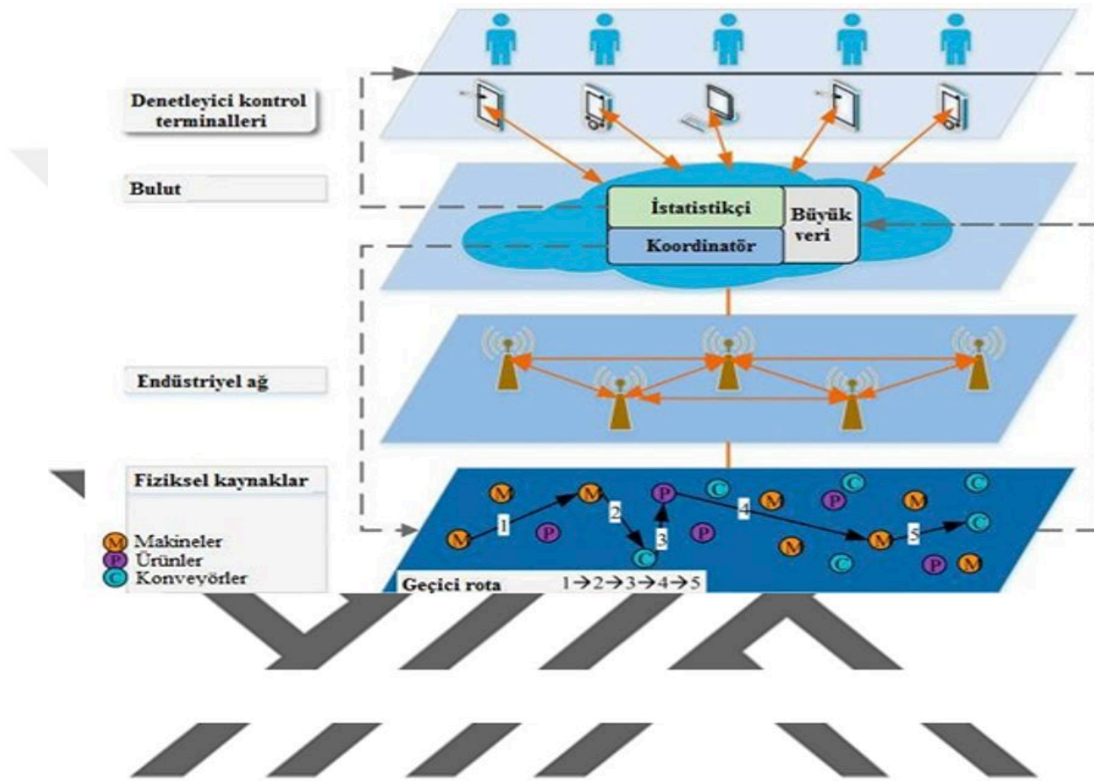
Sis bilişim, uç cihazlar ve bulut veri merkezleri arasında veri işleme ve depolama gibi hizmetler sağlayan yerleştirilmiş ve sanallaştırılmış bir platformdur. Araçların sahip oldukları park sistemleri sis bilişiminin temel kullanım alanları arasında yer almaktadır (Bonomi, vd., 2012). IoT, sis bilişimi ile daha verimli ve daha güvenli hale gelmektedir (Abdulkareem, vd., 2021). IoT uygulamalarında kısıtlı kaynaklara sahip sensörler kullanılmaktadır. Veri işleme, depolama ve şifreleme gibi büyük bilgi işlem gerektiren işlemler genellikle sensörler tarafından yapılamamaktadır. Bu işlemleri genellikle uzak sunucu olarak hizmet veren bulut düğümleri veya yerel olarak hizmet veren sis düğümleri gerçekleştirmektedir.

Sis bilişim, sensörlerden gelen verileri işlemek, depolamak ve yönetmek için kullanılmaktadır. Buluta veri gönderirken güvenli olmayan İnternet ağı kullanılmaktadır. IoT cihazları tespit edilen verileri buluta gönderirse, verilerin çalınması ve değiştirilmesi gibi riskler taşımaktadır. Ayrıca, verilerin işlenmesi ve saklanması yerel ağa göre daha yavaştır ve daha çok zaman almaktadır. Sis bilişiminde veriler yerel olarak işlendiğinden dolayı bulut ve lot uç cihazları arasında iletilen “sis katmanı” iletilen dan denilen belirli katmanda oluşan gelişen ve yanıtın gecikme süresi bulut sistemlere göre daha kısa olabilmektedir. Sistemin performansını artırmak için IoT uygulamalarında sis bilişimi kullanmak önemlidir. IoT uygulamalarında büyük miktarda veri elde edilmekte ve bu verileri buluta aktarmak için yüksek bant genişliği gerekmektedir. Bu nedenle, sis

katmanındaki verilerin analiz edilmesi ve yalnızca kalıcı olarak saklanacak verilerin buluta gönderilmesi bant genişliğini azaltmaktadır (Samal, vd. 2019).

2.2.1.8. Akıllı fabrikalar

Geliştirilen akıllı fabrikalarda da farklı üretim birimleri arasında özerk bir iletişim sistemi geliştirilerek insan gücüne gerek kalmadan makineler arası iletişimle üretim sürecinin sürdürülmesi sağlanmıştır. İnsanlar, üretim aşamasında üretici konumunda değil destekleyici konumda yer almaktadırlar.



Şekil 2.5. Akıllı Fabrikalar

Akıllı fabrikalar ürün geliştirme üç unsura dayanmaktadır (Pamuk, 2007):

1. Akıllı iletişim ürünü
2. Ağa bağlı sistem
3. Sistemin yardımcı operatörü

2.2.2. Endüstri 4.0'ın Avantaj ve Dezavantajları

Yeniliğe ayak uydurabilmek; onun getireceği faydalardan yararlanmaya olanak sağladığı kadar beraberinde gelecek sıkıntılara da hazırlıklı olmayı ve gereken önlemleri almayı da zorunlu kılar. Endüstri 4.0 uygulamaları için de benzer koşullar geçerlidir.

2.2.2.1. Endüstri 4.0'ın avantajları

Endüstri 4.0 temel amacı üretkenliğin artırılmasıdır. Kesintisiz üretim tasarlanmış ideal üretimi hayata geçirmeye yakın bir alan açmaktadır (SFS)'in (IoT) üzerinden iletişime geçerek olası hata, fire ve gecikmelerin tahmin edilerek buna yönelik simülasyonların hazırlanmasını ve olayın gerçekleşme durumunda ise anlık müdahalelerle kesintisiz üretime katkı sağlar. Endüstri 4.0'ın ucuz iş gücünün üstünlüğünü bitirmek için ortaya çıkmıştır. Geçmişten günümüze endüstriyel döneme bakıldığında makinelerin insan işine kayıp vereceği düşünülmesine rağmen insanların üretimde önemi artmıştır. Bu sebeple fiziksel, ağır işlerde makineler kullanılsa da makinelerin yapamadığı işlerde akıl işlerinde insanları önemi daha da artmıştır. Bu durum insanların kendisini yenilemesi ve gerekli eğitimleri alması gerektiğini yükseltmek zorunda kalmıştır. Bu gelişmelerin ilerlemesi mesleklerin ortaya çıkışına sebebiyet vermiş ve teknolojik odaklı beklentilerin konun uzmanları kişilerin arınır hale gelmesi ile nitelikli insan gücünün yükselmesi anlamına gelmektedir (Pereira & Romero 2017). Endüstri 4.0 robotlar ve insanların birlikte iş birliği olarak değerlendirildiğinde, enerji tasarrufu, kaynak verimliliği ve yeni inovasyonların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu sayede maliyet ve kayıplar en aza indirilirken karlılığın da artışı hedefler. Sonuç olarak kaynaklar daha verimli kullanılır, daha hızlı bir üretim ve daha hızlı arz kabiliyeti sağlanır. İkincil amaç çalışanlar için daha iyi ve verimli çalışma koşullarının sağlanmasıdır (Bartoziej, 2017). Fabrikaların elektrik ile buluşması maliyet ve verimliliğin artmasına sebep olmuştur. Eski usullerin bırakılması kömür ve fosil yakıt kaynaklarının yerini temiz ve yenilebilir enerji kaynaklarını alışı devrimin modernleşme teknolojisine uygun olarak teşvik edici olarak ortaya çıkmıştır (Artido, 2019).

2.2.2.2. Endüstri 4.0'ın dezavantajları

Her insan yapımı sistem gibi Endüstri 4.0'ın da kendi kusurları mevcuttur. Dezavantaj sayılabilecek en temel kusuru düşük güvenli bir sistem olmasıdır. Akıllı sistemlerin tüm verileri siber ortama aktarılıp depolanır.

Endüstri 4.0 maliyet düşürücü, verimlilik artırıcı, daha iyi çalışma koşulları sunması ve çevik olması olarak algılanabilir fakat gerçek şu ki gelişen teknoloji ve çağın ihtiyaçları doğrultusunda yeni bir iş modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Yazılım teknolojileri ve fiziksel sistemlerde birleşmiş şekilde çalışan sistemler denetlenerek ve bu iş için uygun kişilerin işe alınması mavi yakalıların işine son verilmesi teklikesini ortaya çıkarmıştır. Şirketler bu süreçleri en az düşük risk ile atlatmaya çalışmıştır. Bu işten çıkarılan işçilerin yasal süreç başlaması şirketlerin zor duruma düşmesine neden olmuştur. Bu durum karşısında mavi yakalılar kalifi eleman olarak yükselmesi için gerekli teknik ve teknolojik eğitimin süreçleri işletmelere ek maliyet olarak yansımıştır (Hofmann and Risch, 2017).

2.2.3. İşletme Organizasyon Yapısında Endüstri 4.0

İşletmeler organizasyonlarında Endüstri 4.0 birçok farklı alanda hizmet sunmakta ve işletmelere kazanımlar sağlamaktadır. Başlıca bu alanlar ve kapsamaları şu şekildedir:

- **Beraber ve bilimler arası çalışabilme (interoperability):** Siber-Fiziksel Sistemlerin insanlarla eşyaların interneti ve servislerin interneti üzerinden birbirlerine bağlanma halidir. Basitleştirmek gerekirse insanların bir ağ üzerinden makinelerle iletişime geçip onları yönetebilmeleri ve makinelerin de tamamladıkları veya tamamlayamadıkları işlemlerin geri bildirimini yapabilmeleridir. Yani insanlar ve makineler arası iletişim imkânıdır (Yazıcı ve Özdemirci, 2019).
- **Sanallaştırma (Virtualization):** Siber-Fiziksel Sistemlerin sensor verileri sayesinde gerçek, yani fiziki ortama ait bilgileri edinip bunları sanal modelleme ve simülasyon yöntemleri ile işlemektir. Özetle insanlar ve makineler arasındaki ilişkinin tamamen sanal olduğu bilgisidir. İşlem esnasında ortaya çıkabilecek bir sistem hatasında makineler insanları(operatörleri) uyarır. Bununla beraber makine; hatayı müteakiben

gerekli tüm bilgiyi, bir sonraki adımı veya güvenlik adımlarını operatöre iletir (Gorecky, vd. 2014).

- **Özerklik (Decentralization):** Bilgisayarlı makine sistemleri, yapay zeka programları sayesinde uygun koşullar oluştuğunda kendi başlarına üretim kararı verebilirler ancak sistemin bir hata vermesi sonucunda görevlerini insanlara delege ederler (ten Hompel ve Otto, 2014) Bu sebeple merkezi planlama ve kontrol ihtiyacı ortadan kalkmış olur (Schlick, vd. 2014).
- **Gerçek zamanlı tepki verme kabiliyeti (real-time capability):** Verilerin tek noktada toplanıp bunların gerçek zamanlı olarak analiz edilebilme yeteneğidir dolayısı ile olası bir hata durumunda sonradan değil tam olay esnasında müdahale imkânı doğar ve bunu yapacak yetkilinin fiziki olarak makine veya üretim hattının yanında olması gerekmez. Makine içinde gömülü bilgisayara ağ yolu ile bağlanarak gerekli düzeltmeler anlık olarak yapılabilir (Schlick, vd. 2014).
- **Hizmet Oryantasyonu (Service Orientation):** Şirketlerin, akıllı üretim sistemlerinin ve insanların hizmetleri ağ üzerinden diğer katılımcıların kullanımına sunulur. Böylelikle müşterinin özel gereksinimlerine göre ürüne özel işlem operasyonları oluşturulabilir (Schlick, vd. 2014)
- **Modülerlik (Modularity):** Modülerlik akıllı üretim tesisleri içinde esnekliğe olanak sağlar. Eskiden bir üretim hattında yapılacak herhangi bir değişiklik için üretim hattı günlerce atıl hale getirilir ve gereken değişiklikler gerçekleştirilirdi ancak Endüstri 4.0 Modülerlik ilkesi sayesinde basit bir yazılım ile gereken değişiklik hızlı ve düşük maliyetli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu kabiliyet sayesinde ürün özelliklerini değiştirebilme ya da dönemsel talep dalgalanmalarında akıllı fabrikalara ciddi bir manevra olanağı sağlar (Schlick, vd. 2014).

2.2.3.1. İşletme yapısında Endüstri 4.0'ın avantajları

Ergonomik kullanım için gerçekleştirilen tasarımların da etkisi ile kolay taşınabilme, hızlı etkileşim, hareket serbestisi ve kolay kullanım gibi özelliklerdir. Giyilebilir alanındaki sıkça kullanılan kavramlar göz önüne alındığında bu ürünlerin kullanıcının bilişsel, iletişimsel ve duyuşsal kapasitesini fiziksel sınırları zorlamadan artırma amacıyla olduğu gözlemlenebilir (Alpat, 2019). Tüm bunların yanında bu

ürünlerin yaygın olarak kullanılması günlük işlerde kullanılan cep telefonları ile tüm işlerin takip edilmesini sağlamakla birlikte işlerin kısa sürede yapılmasına imkan vermektedir. Bu sayede giyilebilir teknoloji ürünleri kullanıcıya zaman açısından tasarruf sağlamaktadır (Eğilmaz, 2018).

Günlük hayat da dahil olmak üzere pek çok alanda kullanımı hızla artan giyilebilir teknoloji ürünlerinin bu ilerleyişi teknoloji ve bilim açısından önemli gelişmeler olmasına karşın birtakım güvenlik problemlerini de doğurmaktadır. Hala yeni sayılabilecek bir alan olan giyilebilir teknolojilerde birçok risk ve tehdit mevcuttur. Bu kavramı nesnelerin interneti ile birlikte değerlendirdiğimizde internetin içerdiği her türlü riskin bu ürünler için de geçerli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır (Öymen, 2017).

2.2.3.2. İşletme yapısında Endüstri 4.0'ın dezavantajları

Günlük hayatta bize sağladığı kolaylıklar ve avantajlar sebebi ile yoğun miktarda kişisel verilerimizi depoladığımız bu teknolojiler, kullanıcıların kişisel verilerinin üçüncü bir şahıs ile paylaşılabilmesi risklerini taşımaktadır. Aynı zamanda bu verilerin dijital ortamlarda işletmelere satılması gibi bir sorun da bulunmaktadır (Eğilmez, 2018).

Birçok teknolojik üründe olduğu gibi giyilebilir teknoloji ürünlerinde de cihazdan veri çalma, siber saldırı ya da cihaza kötü amaçlı yazılımların yüklenmesi gibi sorunlar bulunmaktadır. Bu ürünlerin kablosuz bağlantılar kullanılarak başka bir bilgisayara veya diğer bir akıllı cihaza bilgi aktarması sırasında veri çalınması veya sistemlerin kötü amaçlı kişiler tarafından engellenmesi, paylaşılması ya da sisteme müdahale edilmesi risklerinin ortaya çıkacağı söylenebilir. Özellikle sağlık alanında yaşanan bu durumlar kullanıcının sağlık sorunları yaşamasına bile sebep olabilir (Eğilmez, 2018). Aynı zamanda bu veri kayıtlarının işlenmesi ve elde edilen çıktılarına göre aktivitelerin düzenlenmesi ve takibi gerekmektedir. Veri işleme ile ilgili ortaya çıkabilecek olası sorunları önlemek için bu cihazların daha büyük veri analizi ya da işleme yapabilen yazılımlar ile desteklenmesi gerekmektedir (Alpat, 2019).

Giyilebilir teknoloji ürünlerinde ortaya çıkabilecek muhtemel risklere karşı alınacak önlemler üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Özellikle teknolojinin bu denli yaygın kullanılması ile ortaya çıkan başlıca problem olan bilgi güvenliği riskinin çözümü için uygulanacak olan adımlardan biri ürünlere web arayüz konulması ve

kullanıcının kendi şifrelerini oluşturmalarına olanak verebilmesidir. Böylelikle giyilebilir teknoloji ürünü kullanıcı tarafından özelleştirilebileceklerdir. Yine bu ürünler için geliştirilebilecek güvenli algoritmalar ile şifrelendirme işlemi uygulanabilir (Eğilmez, 2018).

Olası risklerden korunabilmenin bir başka yolu da giyilebilir teknoloji ürünleri için ağ politikalarının belirlenebilmesidir. Her türlü erişime açık olan bu ürünlerin erişimlerinin belirlenen bir ağ politikası ile sınırlandırılması önemli bir adım olacaktır (Alpat, 2019).

Giyilebilir teknolojiye karşılaşılan başka bir sorun ise entegrasyon sorunudur. Entegrasyon akıllı ürünün başka bir akıllı cihaz ile senkronize olup çalışabilmesidir. Ancak bazı cihazlar her tür akıllı ürünün takibini desteklememektedir. Özellikle farklı işletim sistemlerine sahip ürünler bir akıllı cihaz ile kontrol edilememektedir. Bu sorunun giderilmesi ortak işletim sistemleri kullanan ürünleri geliştirilmesi ile mümkün olabilir (Alpat, 2019).

Veri odaklı düşünüldüğünde de giyilebilir teknolojinin üreteceği her türlü kişisel verinin kaybolması veya kötüye kullanımı, ayrıca kişisel verilerin tutulacağı veri tabanlarının konumu, tüketiciler için tehdit oluşturacaktır. Diğer taraftan, internette dolaşan kötü amaçlı yazılımların yeni teknolojiler için de uyarlanması çok muhtemeldir. Dolayısıyla, her teknolojiye olduğu gibi rekabet avantajını etik kurallarla yönetmek her dönemde en önemli konu olacaktır (Öymen, 2017).

Giyim sektörü her ne kadar seri üretime geçilebilmiş bir alan olsa da özellikle kişiselleştirilmiş seçimlerde hala yüksek beceriye ve yaratıcılığa ihtiyaç duyulmaktadır. Teknolojinin gelişme hızına paralel olarak bu alanda nitelikli insan sayısının aynı hızda gelişim gösterememesi taleplerin karşılanması konusundaki eksikliklerin ve şikayetlerin artmasına neden olabilecek durumdadır (Yoşumaz ve Özkara, 2019).

Bunlarla beraber yaşanabilecek problemler arasında mevcut altyapı eksikliği (internet bant genişliği, yaygınlık), sosyal kaygılar, etik unsurlar, teknik beceri ve uyum ile yüksek fiyatlar gösterilebilir (Alpat, 2019).

2.2.4. Sosyo Ekonomik Alanda Endüstri 4.0

Bilişim teknolojilerinde görülen gelişim hareketlerinin en belirgin tesirleri ekonomi alanında etki edecektir. Post endüstriyel dönüşüm ve küreselleşme dönemiyle beraber ekonomide meydana gelen “esneklik, yalın üretim, üretimin artan otomasyonu” gibi gelişmeler dijitalleştirme süreci ile beraber başka bir anlam taşımaya başlamıştır. Teknolojik yenilikler ile beraber ortaya çıkan dijitalizasyon süreci, değişen iş tanımlarını ve yeni meslekleri beraberinde getirirken, işle alakalı organizasyonu, vazife tanımlarını ve yetkinlik durumunu, ürün imalatının mekansal durumunu, imalat şeklini ve süreçlerini, ürünün tanıtım biçimini, imal edilen ürüne erişilme sürecini, tüketim algısını vb. birçok şeyi özetle, ekonomik yapıları büyük bir süratle dönüşüm sürecine doğru sürüklemektedir. Bu değişim sürecinin ortaya çıkardığı dönüşüm süreci ise dördüncü sanayi devriminin kendisidir. Dördüncü sanayi devriminin küresel ekonomi üzerinde kapsamı geniş ve çok yönlü bir etki hareketi meydana getireceği düşünülmektedir. Örnek vermek gerekirse tüm makro değişkenler “GSYİH, yatırım, tüketim, istihdam, ticaret enflasyon vb.” bu devrim sürecinin etkisi altında değişim göstereceklerdir.

Endüstri 4.0 kaynaklı teknolojik gelişmeler sayesinde üretkenlik artıp, pek çok mal ile hizmetin fiyatı düşebilir ve bu hizmetlere erişim herkes için eskiye nazaran daha kolay bir hal alabilir. Fiyatlar düştüğü için üretilen bu mal ile hizmetlere karşı talep artabilir ve talep artışına istinaden ekonomi artan bir hızla ilerleyebilir. Bu görüş dördüncü sanayi devrimine yönelik iyimser bakış açısının özetini içermekte olup, gerçekte birtakım karşıtlıkları barındırmaktadır. Bu yönde ileri sürülen, Endüstri 4.0’ın birçok konuda olumsuz sonuçlara yol açacağını savunan düşünceler de vardır. Örneğin Turan bu çerçevede şu görüşleri dile getirmektedir; Öncelikle, Endüstri 4.0 bazı kesimlerin ücretlerinin azalmasına sebep olacak ve vasıfsız iş gücü olarak nitelendirdiğimiz kişilerin işlerinin elinden alınmasına ortam hazırlayacaktır. Dolayısıyla azalan fiyat faydasından, işsiz kalan insanlar kazanım elde edemeyecektir. Bu devrim süreci alt ve orta sınıfa mensup insanların ücretlerinde azalma ve istihdam kaybına sebep olacaktır. Düşen gelir karşısında sabit kalan temel yaşam masrafları kitleleri daha çok fakirliğe doğru sürükleyecektir (Turan, 2018).

Teknolojik gelişmelerin bazı negatif anlamda etkileri bulunsa da devletlerin, toplumsal yapının ve bireylerin bu gelişmelerden kendini soyutlaması imkansızdır. Bu bağlamda teknolojinin yardımıyla üretilen katma değer sosyal alanlarda

değerlendirilerek toplumlara yararının olması için çaba gösterilmeli ve bu tür teşebbüsler teşvik edilmelidir. Bu bilinç içerisinde gerçekleştirilecek yatırım ve üretimlerden öncelikle ülkeler ve şirketler olmak üzere toplumun her kesiminin pozitif anlamda fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Devleti ve şirketleri oldukça varlıklı olan demokrasinin egemen olduğu toplumsal yapılarda fertlerin bu zenginlikten yararlanmamaları mümkün değildir.

Sosyal politika hakkında birden fazla tanım yapılmış olmakla birlikte kesin bir tanım mevcut değildir. Yapılan tanımlamalarda ise genelde mağdur gruplar, sosyal sorunlar ve bu grupların korunması ile alakalı politikalardan bahsedilirken, bazen sınıf mücadeleleri ve kapitalist sistemden bahsedilmekte, bazen de sosyal bütünleşme ve sosyal adaletin gerçekleşmesi adına belirlenen hedeflerin önemi ifade edilmektedir.

Dar anlamda; Sanayi Devrimi'nin neden olduğu kapitalist düzende sermaye ve emek arasındaki adaletsizliği, mücadeleyi sonlandırmak ve sistemin sürdürülebilir olması adına belirlenen politikalar olarak tanımlanan sosyal politika, geniş anlamda; toplumdaki tüm sınıfların toplumsal yapıya uyumlu şekilde yer edinebilmesi için uygulanan politikalar olarak açıklanmaktadır.

Dördüncü sanayi devriminde gelişen teknolojiler ile beraber her alanda olduğu gibi sosyal politikaların uygulanmasında da önemli değişiklikler oluşmuştur. Özellikle veri toplama ve toplanan verilerin sağlıklı bir biçimde işlenebilmesi, sosyal hizmet ve yardımların sunulmasının kolaylaştırması, kurumların birbirleriyle düzenli ve etkin bir şekilde veri paylaşabilmesi ve daha hızlı koordine olabilmelerine olanak sağlanmıştır. Bu bağlamda gelişen teknolojilerin sosyal hizmetlerin sunumunda kullanılması ve sürekli geliştirilmesi zorunluluk gerektirmektedir.

Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte gelişen teknoloji sayesinde birçok hastalığın tedavisinde ilerleme kayıt edilmiş olup, insan ömrü giderek uzayarak ülkelerin yaşlı nüfus sayısında artışlar meydana gelmeye başlamıştır. Yaşlanan nüfusla birlikte artan emeklilik ödemeleri kamu harcamalarının artmasına sebep olmuştur. Yaşlanan nüfus devletlerin sağlık giderlerini de önemli ölçüde arttırmıştır.

2.2.4.1. Çalışma hayatı üzerindeki etkileri

20.yüzyılın sonlarından başlayarak gelişim gösteren bilişim teknolojileri ekonomik yapılarla beraber çalışma hayatını da değiştirirken, 2000'li yıllara girilmesiyle ortaya çıkan dijitalizasyon süreci bu değişim sürecini daha da

hızlandırmıştır. Dijitalleşme sonrasında artan otomasyon ile birlikte genel olarak iş rolleri ve süreçleri değişime uğramıştır. Dördüncü sanayi devrimi ile beraber gündem konusu olan üç boyutlu yazıcılar, nesnelerin interneti, blockchain, mobilite, büyük veri, siber fiziksel sistemler vb. yeni teknolojiler yalnız başlarına olmasa da birbirleriyle etkileşim göstererek yeni iş modellerinin doğmasına ve çalışma hayatının dönüşüm göstermesine katkıda bulunmuşlardır. Hali hazırda yaşanmaya devam eden dönüşüm süreci ile beraber birçok meslek ortadan kalkarken yeni meslekler ortaya çıkacaktır (Taş, 2018).

Endüstri 4.0 ile beraber makinelerin makinelerle iletişim içinde bulunacağı, insansız fabrikaların çalışacağı, istenilen her şeyin bilgisayar vasıtasıyla ve otomasyon yöntemiyle yapılacağı bir durumda insan gücüne gereksinim duyulmayacağı ve işsizliğin giderek artacağı gibi hususlarda endişeler bulunmaktadır. Aslında bu endişeler kısmen doğru değildir. Endüstri 4.0 ile beraber şirketlerde vasıfsız işgücü istihdamı azalırken, daha kalifiye yeteneklere sahip personel daha kolay iş bulabilecektir. Çalışanların yenileşme süreci geçiren çalışma ortamlarına uyum gösterebilmeleri için daha aktif olarak sorumluluk üstlenmeleri ve kişisel gelişim konularına daha fazla vakit ayırmaları gerekmektedir. Bu kapsamda yaşam boyu öğrenme sürecinin iş yaşamının değişilmez bir prensibi olarak kabul edilmesi bu duruma olumlu anlamda bir katkı sağlayacaktır. Dördüncü sanayi devrimi süreci işgücünün yalnızca özelliklerini değil, aynı zamanda çalışma ortamı ve koşullarını da yeniden şekillendirecektir. Endüstri 4.0 teknolojileri ile birlikte geleneksel çalışma ortamları yerine uzaktan çalışma, esnek çalışma ve isteğe bağlı çalışma gibi kavramlar daha fazla gündeme getirilmeye başlanmıştır (Taş, vd. 2018).

Rutin çalışma şartlarını oldukça farklı bir duruma getiren bu gelişmeler neticesinde alışlagelmiş çalışma saatleri ve ortamları değişme göstermektedir. Esnek çalışma sayesinde çalışanlar çalışma saatlerini planlayarak, aileleri ve sosyal yaşantılarına daha fazla ayırabilirken, bulut teknolojisi sayesinde ise online olarak yarım kalan işlerini ofise gitmeden yapabilmektedirler. Netice itibari ile tezin çeşitli bölümlerinde de vurgulandığı üzere dördüncü sanayi devriminin çalışma hayatında oluşturması beklenen değişimleri olumlu ve olumsuz olarak iki grupta toplayabiliriz (Taş, 2018).

Olumlu Etkiler (Taş, vd. 2018);

- Endüstri 4.0 ile beraber dijital yeteneklere sahip, kendini yetiştirmiş, vasıflı personel daha kolay ve yüksek ücretler ile iş bulabilecektir. – İş hayatında yeni sektörler, yeni iş kolları, yeni ürün ve hizmetlerin oluşması beklenmektedir.
- Artan otomasyonla birlikte günümüz şartlarında var olan birçok işin, ileride daha az zamanda, daha düşük maliyetle ve daha muazzam bir şekilde icra edilmesi beklenmektedir.
- Endüstri 4.0 teknolojileri ile birlikte geleneksel çalışma ortamları yerine uzaktan çalışma, esnek çalışma ve isteğe bağlı çalışma gibi kavramlar daha fazla gündeme gelecektir.
- İş sağlığı ve güvenliğinde robotların da aktif olarak kullanılması ile oluşabilecek riskli durumlara karşı daha etkili tedbirler alınabilecektir.

Olumsuz Etkiler;

- Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte çalışma hayatında vasıfsız işgücü istihdamı azalacaktır.
- Dördüncü sanayi devrimi sürecinin mühim gelişmelerinden biri olan yapay zeka teknolojisinin giderek gelişim göstermesi, birçok mesleğin otomasyona yenik düşerek kayıp olmasına sebep olacaktır. Bilhassa geçmiş dönemde insan gücü ile yapılan ama gerçek şartlarda insan gücü ile yapılmasının çokta fazla katma değeri olmadığı işler artık robotlar tarafından yapılabilecektir.
- İşgücü talebi azalacak ve ucuz iş gücünün sağladığı avantajlı durum sona erecektir. Kas gücü artık yerini entellektüel birikimlere bırakacaktır.
- Çalışma dünyasında insangücü yerine robotların alacağı bir ortamda sendikalar üye kaybına maruz kalacaktır.

Endüstri 4.0 devrim süreci ile birlikte değişim gösteren iş süreçleri, beşeri sermaye ve bilgi ekonomisinin önemli yere ulaşması durumu, yaşı ilerleyen kişilerin işgücü verimliliğini koruması adına önem arz eden bir gelişmedir. Daha önceden belli bir yaştan sonra verimliliği azalan çalışanlar artık taşıdıkları bilgi birikiminden dolayı bu yaşlardan sonra da aynı oranda verimlilik sergileyebileceklerdir. Bunların olabilmesi için önleyici sağlık politikaları, yeni emeklilik yasaları ve esnek istihdam piyasaları gibi konularda geliştirici tedbirlerin alınması çok kıymetlidir. Endüstri 4.0

devrimine karşı şimdiden devletlerin aktif sosyal politikaları üretmesi ve uygulaması gerekmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte dijitalleşen dünya, çalışma yaşamında gün geçtikçe robotların varlığını arttıracak olup, bu durum sosyal güvenlik sisteminin mali yapısını olumsuz anlamda etkileyecektir. Çalışma yaşamında insanlar yerine robotların istihdam edilmesiyle devletin elde ettiği sosyal güvenlik prim gelirleri azalacaktır. Bu azalmayı engellemek maksadıyla işletmelerin çalıştırdığı işçiler gibi robotlar için de devlete sosyal güvenlik primi ödemesi yapması lazımdır. Bill Gates Quartz’a verdiği röportajda robotların insanların yerine geçecek olmasından dolayı gelir vergisi vermeyeceklerini, devletin işleyen vergi mekanizmasının bozulacağını ve bu sebepten dolayı devlet tarafından millete götürülen hizmetin olumsuz etkileneceğini, dolayısıyla devlet tarafından millete götürülen hizmetlerin aksamaması için robotların da vergi vermesinin gerektiğini belirtmiştir. Bahse konu röportaj aşağıdaki gibidir (Taş, vd. 2018).

“Gates, çağımızın bilgi ve bilişim çağı olduğuna dikkat çekerek gün geçtikçe fabrikalardaki insan sayısının azaldığını dile getirdi. Makine mühendislerinin insan yerine geçebilecek robotlar ürettiğini söyleyen Gates, bu durumun böyle devam etmesinin sakıncalı olduğunu belirtti. Bill Gates; Fabrikada çalışan her bir işçi devlete gelir vergisi ödemek zorunda. Bu vergilerle devletler, millete hizmet götürüyor. Bir nevi, devletin işleyen mekanizması bu vergilerle dönüyor. Peki insanların yerine robotlar geçince ne olacak? Şu an birçok fabrikada insanların yapacağı işi robotlar yapıyor. Peki bu robotlar devlete vergi ödüyor mu? Tabi ki hayır. Bu durum işverenin cebini rahatlatsa da aslında ucu devlete hatta tüm millete dokunuyor. Bir robotun yapacağı iş için onlarca insan işten çıkarılıyor. Dolayısıyla devlete vergi ödeyemiyorlar. Böylece devlet gelirinin bir kısmını kaybediyor ve bu zincirleme reaksiyon sonunda yine milletin kendisine olumsuz olarak yansıyor” dedi.

Gelişen teknolojiler ile birlikte birçok hastalığının tedavisi üretilmiş olup, bu durum yaşam sürelerini uzatmakta ve yaşlı nüfusunun gün geçtikçe artmasına sebebiyet vermektedir. Emeklilik yaşının yükselmesi sosyal güvenlik sisteminin mali yapısına olumlu anlamda katkıda bulunsa bile, yaşlı nüfusunun artması devletlerin aktif/pasif sigortalı çalışan dengesini bozmaktadır. Yaşlı nüfusunun artması devletlerin sağlık harcamalarının yükselmesine yol açmaktadır.

Endüstri 4.0 devrim süreci ile birlikte etkisini gösterecek teknolojik gelişmeler işgücü piyasaları üzerinde bir takım etkilere sebebiyet verecektir. Teknolojik gelişmeler tüm sektörler ve işlerde çalışma yaşamını büyük ölçüde yeniden şekillendirecektir. Belirsizliğini koruyan husus otomasyonun işgücünü hangi seviyede ikame edeceği, bu durumun ne kadarlık bir süreç alacağı ve ne kadar ileri taşıyacağıdır. Bu konuda teknolojinin istihdam üzerindeki iki zıt etkisini algılamak lazımdır. Birinci etkiden bahsetmek gerekirse, teknolojik gelişmelerin tetiklediği bozulma ve otomasyon işgücünü sermaye ile ikame edip işçileri mesleksiz bırakmaya ya da yeteneklerini diğer alanlarda kullanmaya yönlendirdikçe tahrip edici bir etki meydana geliyor. İkinci etki ise birinci etkide belirtilen tahrip edici etkiye geliştirici bir etki ayak uyduruyor, yeni ürün ve hizmetlere talebin artması yeni mesleklerin hatta sektörlerin meydana gelmesini sağlıyor. Yani teknolojinin işgücü piyasalarına etkisi konusunda iki zıt kutup bulunmaktadır. İyimser taraf teknoloji tarafından işsiz bırakılanların yeniden iş bulup, teknolojinin yeni bir refah dönemi getireceğini savunuyor. Karşıt taraf ise gelişmelerin teknolojik işsizlik yaratarak, sosyal ve politik anlamda kaotik bir ortama zemin hazırlayacağını ileri sürüyor. Geçmiş etüd edildiği zaman iyimser olarak savunulan görüşün haklılık payının olduğunu söylemek yanlış olmaz. Tarım sektöründe makineleşme süreci başlayınca, işleri elinden alınan işgücü hızla sanayi endüstrisine geçiş göstermişti. 1950’li yıllardan itibaren sanayi sektöründe başlayan otomasyon süreci ve genel olarak bunun etkisiyle sektörde düşen istihdam nedeniyle, bir kez daha ihtiyaç fazlası duruma gelen işgücü bu kez hizmetler sektörüne yönelim göstermişti. Bir zamanlar tarımsal istihdamın genel istihdama oranı %90’lı seviyelerde iken bugün bu oran %2’lere kadar gerilemiştir. Yaşanan bu gelişmeler iyimser görüşü destekler niteliktedir. İşlerini kayıp eden çalışanlar farklı sektörlere yönelerek hayatlarını idame etmeyi sürdürmüşlerdir (Taş, vd. 2018).

Tarih sürecinde yaşanan teknolojik gelişmeler neticesinde, vasıfsız ve vasıflı işçilere olan ihtiyaç dönemsel olarak sermaye birikiminin gerekliliğine göre şekillenmiştir. Örneğin fordist üretim döneminde iş bölümünün gelişmesiyle çalıştırılacak işçilerde vasıf aranmıyordu. Buna karşılık post-fordist dönemde vasıflı işçilere ihtiyaç duyulmuştur. Fordizmin aksine post-fordist üretim modeli anlayışı, ölçek ekonomisinin küçültmesini, üretim sürecindeki birimler arasındaki bölünmelerin azaltılmasını, işletmelerinin ticari ve üretim fonksiyonlarının yakınlaştırılmasını ve işgücünün daha fazla vasıf sahibi olmasını ifade etmektedir. Günümüzde ise Endüstri

4.0 sürecinde yaşanan teknolojik gelişmeler işçilerin istihdam için vasıf geliştirmesini daha artan bir oranda gerektirmektedir. Endüstri 4.0 döneminde siber fiziksel sistemlerle fiziksel sistemlerin adaptasyonunu sağlayabilecek işgücü istihdam edilecektir. Bu süreçte yazılım teknolojileri ve üretim bandı için kullanılan fiziksel sistemlerin birbiri ile entegre çalışma durumunu kontrol edebilecek ve raporlayabilecek çalışanlar işletmeler tarafından tercih edilecektir. Kas gücüyle yapılan işlere talip olan robotlar, vasıfsız istihdamı olumsuz yönde etkileyecektir. Robotlar bazı sektörleri yok ederken, bir taraftan da veri yönetimi ve bilgisayar mühendisliği gibi bazı iş kollarına olumlu tesir edecektir. Robotları programlayacak, elde edilecek verileri yönetecek mühendisler bu süreçte daha fazla ihtiyaç duyulmaya başlanacaktır. Aynı şekilde akıllı makineleri yönetebilecek kalifiye elemanlar bu süreçte çok daha kolay ve yüksek ücretle iş bulabileceklerdir (Taş, 2018).

Bu devrim süreciyle birlikte birtakım mesleklerin mevcudiyetini yitireceği, birtakım mesleklerin ise ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Ancak halihazırda ortaya çıkacak mesleklerin adı tam olarak eldeki verilere istinaden konulamamakta olup, sadece bunlar hakkında tahmin yürütülmektedir. Yürütülen bazı tahminlere göre sürekli gelişim gösteren teknolojiler ile birlikte yeni ortaya çıkacak meslekler, yaratıcılık ve üstün iletişim yeteneğini mecbur kılacaktır. Kas gücü yanında yüzyüze iletişime de daha az gereksinim duyulması sebebiyle mobil(uzaktan) çalışma bu devrim sürecinde artan bir hızla devam edecektir. Kurumsal hayattaki işlerini siber teknolojilere kaptıran çalışanlar, daha küçük çaplı kendi işlerini kurmaya yönelecek olup, bu durum kendi işini yapanların oranını yükseltecektir.

Dördüncü sanayi devriminde akıllı fabrikaların etkisiyle birlikte üretimde artan esneklik ve imalat sürecindeki ürün çeşitliliği, kişiye özel muazzam ürünlerin üretilmesi fırsatını getirmiştir. Aynı zamanda bu devrim sürecinin sanal modelleme yardımı ile sipariş verme zamanının %120, ürünlerin piyasaya sürülme işleminin ise %70 oranında hızlanmasına ortam hazırlayacağı ümit edilmektedir (Taş, 2018).

Avrupa Birliği Parlamentosu'nun 2015 yılı raporunda dördüncü sanayi devriminin verimlilik artışında aktif rol oynayacağı ve robotların iş süreçlerinde daha aktif yer alması ile beraber işgücünün yapısında değişiklikler meydana geleceği ifade edilmiştir. Yine aynı raporda müşterilerin gelişen teknolojik süreç ile birlikte üretim süreçlerine artık dahil olabileceği ve hatta kendi ürün tasarımlarında aktif rol oynayabilecekleri belirtilmiştir (Akkuşçu, 2019).

Dördüncü sanayi devrimi ile beraber dönüşüm geçiren imalat sistemleri ile birlikte imalattan çıkan akıllı ürünlerin de nesnelerin interneti vasıtasıyla fabrikadan çıktıkları anda başlayan yeni yaşamlarında bile üreticilerine veri sağlayabileceği ve bağlı kalabileceği bir dönem başlamış bulunmaktadır. Bu süreç ürün tasarımında sürekli iyileştirmeyi ve üretimde atık olmayı işaret etmektedir. Fabrikalardan çıkışı gerçekleşen ürünlerin ne tarz ortamlar ile karşılaştığı, hangi koşullar içerisinde ne tip davranışlar sergilediği, son kullanıcılarından hangi geri beslemeleri aldığı nesnelerin interneti vasıtasıyla üretici tarafından anında gözlemlenebilecektir. Tasarımı gerçekleşecek bir ürün, üretim aşamasında iken bile değişime tabi olabilecek ve yeni sürümü müşterisi ile buluşabilecektir. Gelişen teknolojiler ile birlikte fabrikalar daha akıllı, üretimler daha dijital ve üretim süreçlerinin bütün kısmı artık kontrol edilebilir bir hale gelmiştir. Dördüncü sanayi devriminin üretim ve yönetim sistemi her geçen gün gündem konusu olmaya başlamış olup, bu sistemin sayesinde yapılan üretimin ne kadar arttığı, üretim esnasında ne kadar azalma ve fire verildiği, üretim sürecinde kullanılan makinelerin hangilerinin çalıştığı, üretim sürecinde çalışmayan makinelerin neden ve sebepleri ve çalışmama sürecinde ilerlerken üretim kaybına neden olan parametrelere kumanda edilebilmektedir. Bu sistem sayesinde üretimin her anı izlenip kumanda edilebildiği için, yalın üretimin temeli olan stoksuz çalışmanın da temeli böylelikle atılacaktır. Ayrıca üretim yönetim sistemlerinin bulut tabanlı olması veri kaybolmasına da engel olacaktır (Akkuşçu, 2019).

Endüstri 4.0 süreci ile beraber orta ve alt sınıfa mahsus bazı kesimlerin işsiz kalması ve ücretlerinde azalmalara gidilmesi sebebiyle tüketimde kısa vadeli değil, uzun vadeli bir daralmanın meydana geleceği tahmin edilmektedir. Kapitalist sistemin işleyişini sağlayan tüketimin, bu durumda sistem içerisinde çelişki yaratarak, sistemik bir yıkıma veya en iyi ihtimalle küresel bir resesyona neden olacağı düşünülmektedir. Endüstri 4.0 ekonomiye en büyük etkisini tüketim konusunda gösterecektir. Gelişen teknolojiler işgücünü ele geçirdikçe, azalan istihdam ve ücretler sorunu meydana gelmeye başlayacaktır. Bu durumda, alım gücü düşecek ve tüketim miktarları azalmaya başlayacaktır. Ekonominin tüketim ile beslendiği düşünüldüğünde, azalan tüketim piyasa hacmini daraltacak ve ekonomiyi sıkıntıya sokacaktır.

Endüstri 4.0 devrim süreci ile birlikte ortaya çıkan yeni üretim modeli, üretici kesiminin kârlılık oranını ve pazar payını yükselteceği için zamanla teknoloji rekabetine bir hayli oranda yatırımın yapılmasına olanak verecektir. Bu durumda

Avrupa kıtasının ihracat oranlarının artış göstereceği öngörülmektedir. Yeni üretim modelinin getirdiği avantajlar sayesinde daha önce ucuz işgücü faktörü nedeniyle Avrupa'dan Asya'ya giden yatırımlar tersine yönelim göstereceklerdir. Bahse konu durum kalite, maliyet, ürün teslimi ve rekabet gücünü olumlu anlamda etkileyecektir. Yeni üretim modeline uyumluluk sürecinde yenilikçi yaklaşımlar gelişme gösterecek ve bilgi yoğun becerilerin oluşmasına zemin hazırlayacaktır. Bu beceriler yardımıyla kıt kaynakların geri dönüşümü mümkün olabilecektir. İmalat sürecindeki kaynak verimliliği, tedarik zinciri dinamiklerin efektif bir şekilde idare edilmesi ve süratli karar verebilme becerisinin gelişmesi muazzam ölçüde rekabetin olmasına ortam hazırlayacaktır. Verimliliği, esnekliği, piyasaya duyarlılığı, kalite ve sıfır hatayı ön planda tutan üretim anlayışı yeni üretim modelinin prensiplerini teşkil edecek ve bu prensipler yüksek katma değerli üretimin gerçekleşmesine katkıda bulunacaktır. Yeni üretim modeli katma değeri ve rekabeti arttıracaktır.

Endüstri 4.0 devrimi ile birlikte işgücünün yerini otomasyonun alması sonucu, üretimin lokasyonu lojistik imkan ve potansiyeline göre değerlendirilmeye başlanmıştır. Başka bir söyleyiş tarzıyla, bir üretim yeri için en önemli faktör küresel piyasalara ulaşım olanağı olmuştur. Bundan önceki zamanda ulaşım imkanı, üretimde kullanılacak işgücü ücretleri en belirleyici isterlerdi. İşgücü maliyeti, ulaşım maliyetinden öncelikli bir konumda bulunuyordu. Bu sebepten dolayı çoğu Batı Avrupalı ve Amerikalı şirket üretim tesislerini Güneydoğu Asya ülkelerinde kurmuştur. Bu bölgelerde fason üretim ve imitasyon üretim süreci patlaması görülmüştür. Ücret düzeylerinin etkilediği bu süreç, Çin ve Güneydoğu Asya ülkelerini dünya pazarında yükselen yıldız konumuna getirmiştir. Fakat Endüstri 4.0, işgücünden otomasyona geçişle işgücüne duyulan önemi azaltarak, Güneydoğu Asya ülkelerinin sahip olduğu ücret avantajlarını olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır (Aksoy, 2017).

Geçmişte işgücü maliyetinden ötürü taşeron üretim yaptıran veya doğrudan tesislerini bu ülkelerde açan şirketler, işgücünün maliyet kaleminden çıkması üzerine üretim tesislerini Batı'ya yani kendi ülkelerine geri taşıyacaklardır. Üretim tesislerini kendine yakın alana çeken ülkeler yalnız işgücü maliyeti değil aynı zamanda nakliyat maliyetinden de kurtulacaklardır.

Üretimi kendi ülkelerine çeken batılı devletler ve şirketler, Endüstri 4.0'ın sağladığı teknolojik imkanlarla birlikte rekabet sürecinde Çin ve Güneydoğu Asya ülkelerine göre öne geçeceklerdir. Endüstri 4.0'ın öncü ülkesinin Almanya olması tesadüf değildir. Almanya ve öncülüğünü yaptığı Avrupa Birliği, Asya ülkeleri ile rekabette zorlanmaya hatta bazı sektörleri kaptırmaya başlayınca, düşük işgücü maliyetini ortadan kaldıran ve otomasyon sürecini hazırlayan dördüncü sanayi devriminin temellerini atmaya karar vermişlerdir. Aksi takdirde Asya'ya düşük işgücü ve montaj maliyeti nedeniyle kayan sermaye Avrupa piyasalarına kara bir bulut gibi çökecekti. Bu süreç ancak Endüstri 4.0 gibi keskin bir dönüşüm süreci ile durdurulabilir veya dengede tutulabilirdi. Çin'de işgücü maliyetlerinin artması ve batılı ülkelerde işgücünün önemini yitirmesi, batılı şirketlerin küresel piyasalarda rekabet gücünü arttırmıştır. Çin batı karşısında rekabeti kendi lehine çevirebilmesi için önünde iki yol bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yatırım alanı olarak eski değerini yitiren Çin'in, dış yatırımı ülkesine çekmekten ziyade dışarıya yatırım yapmayı seçen bir prensibi benimsemesi. Çin'in diğer stratejisi ise, bugüne kadar yükselişlerinde katkısı bulunan imitasyon sürecinden vazgeçip, inovasyon üretim sürecine dahil olmaktır. Çin batının stratejilerine karşı inovasyon sürecine büyük önem vermekte olup, teknoloji sektöründe Xiaomi ve Huawei gibi markalar yaratarak bu sürece verdiği değeri göstermektedir (Akkuşçu, 2019).

Netice itibari ile yukarıda belirtilen iki stratejiyi dinamik bir şekilde uygulamaya sokan ve Endüstri 4.0 sürecinden en az oranda yara almak isteyen Çin ve Asya coğrafyası ile Batı arasındaki rekabet satrancı bu devrim süresince devam edeceğe benziyor.

Endüstri 4.0 devriminin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri iktisatçılar tarafından farklı kategorilerde değerlendirilmektedir. Bir tarafta dijital devrimin kritik katkılarının çoktan gerçekleşmiş olduğunu ve üretkenlik üzerindeki etkisinin neredeyse sona geldiğini savunan tekno-karamsarlar, diğer tarafta ise teknoloji ve inovasyon sürecinin bir kırılma eşiğinde olduğunu ve kısa bir sürede üretkenlik ve ekonomik büyümede yeni bir yükseliş eğiliminin olacağını savunan tekno-iyimserler yer almaktadır. Endüstri 4.0'ın büyüme üzerine potansiyel etkilerini son dönem içerisindeki ekonomik trendlerle ve büyümeye katkı sağlayan diğer bileşenler ile aynı bağlam içinde düşünmek büyük bir öneme sahiptir. 2008'de başlayan ekonomik krizden önce küresel ekonomi yılda %5 oranında büyüme gösteriyordu. Eğer büyüme

hızı bu şekilde devam edebilseydi küresel GSYİH'nın ikiye katlanması ve milyonlarca insanın fakirlikten kurtulması için 14-15 yıl gibi bir sürenin geçmesi gerekcekti. Büyük resesyon sonrasında küresel ekonominin önceki yüksek büyüme döngüsüne döneceği ümit ediliyordu ancak beklenen durum oluşmadı. Küresel ekonomideki büyüme oranı beklentilerin altında kalarak %3-3.5 oranında gerçekleşmiştir. Bugün küresel büyümenin neden yavaşladığı ve beklentilerin altında kaldığının, sermayenin yanlış dağılımından, borçlanmaya ve demografik durumlarda meydana gelen değişikliklere kadar birçok izahı bulunmaktadır. Endüstri 4.0 devrimi insanlara daha uzun, daha sağlıklı ve daha aktif yaşam sürdürme yeteneği sağlamaktadır. Günümüzün ileri ekonomilerinde doğan çocukların 100 yaşına kadar yaşamasının beklendiği durumlarda çalışma yaşındaki nüfus, emeklilik ve bireysel yaşam planlama gibi hususları yeniden değerlendirmek mecburiyetindeyiz. Yaşlanma hali hazırda ekonomik bir tehdit olarak görülmektedir (Aksoy, 2017).

Emeklilik yaşları toplumun yaşlı üyelerinin de işgücüne katkıda bulunmaya devam edeceği şekilde yükseltilmediği sürece, bağımlı yaşlıların yüzdesi artarken çalışma yaşındaki nüfus düşecektir. Teknolojik devrim üretkenlikte büyük artışlar getirmediği sürece yaşlanan dünya yavaş büyümeye mahkum kalacaktır.

Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, büyüme kalıplarında, işgücü piyasalarında ve çalışmanın geleceğinde değişiklikler yaratacaktır. Bütün kurumları etkileyecek bu değişiklikler ile beraber şirket/işletmelerin yönetim, örgütlenme ve kaynak bulma tarzlarında da bu teknolojiler sayesinde büyük değişimlerin yaşanması beklenmektedir. Bu olgunun somut bir göstergesinden bahsetmek gerekirse, S&P 500 listesindeki şirketlerin ortalama ömür süresinin altmış yıldan onsekiz yıla inmesi söylenebilir. Bir başka gösterge ise piyasalara yeni giriş yapanların egemenlik sağlaması ve önemli gelir hedeflerine erişmesi için geçen zaman süresindeki değişikliklerin gözlemlenmesidir. Facebook yılda 1 milyar dolar gelire altı yıl, Google ise beş yıl içinde erişmiştir. Dijital yetenekler tarafından güçlendirilen yeni teknolojilerin şirketlerin değişim hızını ve çapını daha fazla arttırdığı söylenebilir. Dördüncü sanayi devriminin şirketler üzerine tesirinin ortaya çıkardığı ilk zorunluluk, şirket liderlerinin kendine ve kuruluşuna bakması olduğu söylenebilir. Sahibi olunan şirket değişime ayak uydurabilecek mi?, kadro itibariyle öğrenmeye hevesli bir ortam var mı?, yönetim kademesinin prototip geliştirme ve hızlı kararlar almada becerisi var mı?, şirket kültürü inovasyonu ve

başarısızlığı kabullenebiliyor mu? vb. hususların devrime ayak uydurabilmek için hassasiyetle incelenmesi gerekmektedir. Endüstri 4.0 devrim süreci ile beraber şirketler arasındaki rekabet daha da hızlanacak olup, devrim sürecine ayak uydurabilmek için gelişen teknolojilerin getirdiği değişimlere çabuk adaptasyon önem arz etmektedir (Chrstian, 2018).

Dijital çağda dördüncü sanayi devriminin şirketlere en muazzam tesirlerinden biri, şirketlerin ömürlerini azaltmasıdır. Bu çağ o kadar hızlı yaşanmakta ki, yeni gelişmelere adapte olamayanlar geri kalıyor veya iflasın eşiğine geliyor. 1955 yılı Fortune 500 listesinde kalan şirketlerin sadece 60 tanesi 2017 yılını görebilmiştir. Piyasa koşulları ve taleplerin değişmesi ile oluşan yeni imkanlar süratle eskinin yerini almaya başlamış olup, yaratıcı bir yıkım süreci yaşanmaktadır. Startup akımı ile girişimciliğin trend haline gelmesi birçok şirketin kurulmasının önünü açmıştır. Bunların büyük çoğunluğu başarısız olsa da aradan iyi performans gösterip sıyrılanlar olabilir. Netice itibari ile bu girişimcilik akımı başarısız olsa bile piyasaya akışkanlık getirmektedir. Endüstri 4.0 sürecinde girişimciliğin artması, şirketlerin ömrünün daha da kısılması ve piyasaya hareket getirmesinin devam edeceği ümit edilmektedir.

Endüstri 4.0 sürecinde gelişen teknolojiler doğrultusunda çağa ayak uyduran ve bilişim sektörüne yatırım yapan şirketler kısa vadede daha büyük kazanç elde edebilir. Veri günümüzün petrolü olarak tarif edilebilir. Veri üzerine yönelen ve bu konuda yatırım yapan şirketler sektörde daha fazla öne çıkabilir. Son yıllardaki yatırım trendine bakıldığında şirketlerin enerji ve bilişim sektörüne ağırlık vermesi bu durumu doğrular niteliktedir. Şirketleri ve girişimcileri bilişim sektörüne cezbeden en önemli sebep, günümüzün sermaye anlamında yoğun şirketlerinin neredeyse tamamının bu sektörde faaliyet gösteriyor olmalarıdır. Bu şirketler dijital çağın sunduğu teknolojilerle serpilmiş ve Endüstri 4.0'ın gelişen teknolojilerine sağladıkları adaptasyonla daha da güçlü hale gelmişlerdir. Sahip oldukları güce erişmelerinde en büyük faktör dördüncü sanayi devriminin temel teknolojilerinden olan büyük veri, yapay zeka, nesnelerin interneti ve bulut teknolojisini aktif bir şekilde kullanmalarıdır. Endüstri 4.0'ın tüm sektörlerde bulunan şirketler üzerinde başta gelen 4 adet tesiri bulunmaktadır. Müşteri beklentilerin değişmesi, verinin ürünleri iyileştirmesi ile varlık üretkenliğinin artması, şirketlerin işbirliğinin önemini kavramasıyla yeni ortaklıkların oluşması ve şirketlerin klasik iş yapma modellerinin dijital modellere değiştirilmesi bu etkileri oluşturmaktadır (Aksoy, 2017).

Dördüncü sanayi devriminin temelini insan-makine işbirliği üzerine kurulması ile bütün şirketler, oluşan somut gelişmelere ait kuramlar ve uygulamalar ile alakalı bir sanayi devrimi sürecinin etkisine maruz kalmaktadırlar. Önceden uygulanan klasik analog tekniklerin dijitalleştirilmesi ve siber fiziksel sistemlerin entegrasyonuna yönelik çaba sarf edilmekte olup, bu durumun neticesinde artık çoğu işletme stokta üretim gerçekleştirmekten vazgeçmiş ve istek üzerine ürün üretim sürecine geçmiştir.

2.2.4.2. Sosyal sorunlar üzerindeki etkileri

Endüstri 4.0'dan üretim sürecinin dijital eksenli dönüşümü olarak bahsedilebilir. Toplum 5.0 kavramı ise ekonomik ve sosyal yapının dijital tabanlı transformasyonu olarak tanımlanabilir. Toplum 5.0 üretim haricindeki sosyal, toplumsal ve insani gelişime ait bütün alanın dijitalleşme süreci ile birlikte dönüşümünü planlamaktadır. Dijitalleşme olgusunun hakim olduğu sürecin yeni bir akıllı toplum felsefesine gereksinim duyduğunu düşünen Japonya, Toplum 5.0 kavramını tüm dünyaya açıklamıştır. Dijitalleşme süreci ve Endüstri 4.0, mikro seviyede şirketleri tesir altına alırken, makro seviyede ise yeni bir büyüme ve kalkınma konseptini açığa çıkarmıştır. Toplum 5.0 olarak adlandırdığımız teknolojik değişim sürecine endeksli toplumsal değişim ise yeni bir akıllı toplum inşası fikrini ortaya çıkarmıştır.

Bu yeni toplumsal değişimin uğraşması gerekecek küresel sosyal problemler ise; yoksulluğun ve eşitsizliğin artması, göç problemi, işsizlik, yaşlı nüfus, beslenme ve temiz su problemi, sağlık, ekoloji ve çevreden oluşmaktadır. Bahsedilen bu problemlerin önlenmesinde sanal alem ile gerçek hayat arasındaki ilişkilerin düzene oturtulmasının, sosyal ağların genişlemesinin, nesnelerin interneti teknolojisinin toplumsal fayda için kullanılmasının büyük önemi bulunmaktadır.100 Bunun için mesleki eğitim reformunun gerçekleştirilmesi mecburiyettir. Dijitalleşme sürecini gerçekleştirecek nitelik sahibi toplumun eğitiminin ve toplumun becerilerini iyileştirme hususunda eğitim için tahsis edilen payın artmasının, eğitime tabi tutulan toplumun kapsamının arttırılmasının, üniversitelerin ve araştırma geliştirme merkezlerinin ön plana çıkmasının, adil hukuk sisteminin ve evrensel insan haklarının işlevselliğinin yeni toplumsal düzeninin önemli parametrelerini oluşturduğu düşünülmektedir.

Bu kapsamda, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ, endüstriyel robotlar vb. teknolojilerin ve paylaşım ekonomisinin aynı zamanda sosyal hayatı değiştirme gücü bilgiyi ön planda tutan toplumsal yapıdan akıllı toplum felsefesine geçişte en mühim rolü taşımaktadır. Bütün bu gelişim ve teknolojik devrim sürecinin şüphesiz ki nihai amacı, insanoğlunun daha rahat ve sürdürülebilir bir sosyo-eko sistem içerisinde iyi yönetilmesine katkıda bulunmaktır.

Nesnelerin internetinin topladığı büyük veri, yapay zekâyâ dönüşecek, yapay zekâ ürünleri ise toplumların gelişimi maksadıyla gereksinim duyulan akıllı sistemlerin kullanılmasına ve verimliliğin artmasına sebebiyet verecektir. Akıllı ürünler ve hizmetler toplumların refah seviyesini yükseltecektir. Sosyal problemlerin oldukça büyük bir bölümü de sosyal yaratıcı düşünceler, sosyal girişimcilik, sosyal sorumluluk projeleri ya da sosyal inovasyon ile çözüme kavuşacaktır.

Büyük veri ve yapay zekâ teknolojileri, yeni meslekleri ortaya çıkararak, işgücü piyasalarına yeni istihdam olanakları sağlayacaktır. Bunlara ilaveten öncelikle gelişmiş devletler olmak üzere bütün evrende yaşanan nüfus, çevre ve eşitsizlik vb. küresel problemlere karşı geliştirilecek inovatif mücadele araçlarının büyük bir kısmının da dijital bazlı çözümler olacağı beklenmektedir.

2.2.5. Kültürel Etkiler

Yaşanan her teknolojik gelişme ülkeler arası alışverişin artmasına katkı sağlamakta olup bu durum beraberinde çeşitli kazanımlar getirdiği gibi çeşitli dezavantajlara da yol açmaktadır. Endüstri 4.0'ın hayatın birçok alanında yansımaları olduğu gibi kültürel alanda da yansımaları bulunmakta olup bu başlık altında bu yansımaları ele almakta fayda vardır.

2.2.5.1. Tüketim kültürü

Kültüre insanı içine alan her türlü konu dâhildir. Kültür bilgi, birikim, deneyim ve hatta genetik aktarım gibi biyolojiden sosyolojiye tamamen insanı kapsayan alt kavramlarla açıklanabilir. Kültür ve tüketimi bir arada düşünecek olursak tüketim kavramının ve tüketime dayalı toplumsal söylemin 1960'larla birlikte toplum bilimlerine girmesi tesadüf değildir. Tüketim toplumu kavramı farklı ve çok sayıda düşünür tarafından tüketimi merkeze alan yeni bir toplumsal yapılanmayı ifade

etmektedir (Özkum, 2022). Kurulan yeni toplumsal yapılanma olan tüketim kültürü, piyasa tarafından kolaylaştırılan ve böylece tüketici ile kullandığı veya tükettiği mal veya hizmetler arasında belirli bir ilişki yaratan bir maddi kültür biçimi haline gelmiştir.

Geleneksel olarak sosyal bilim, tüketimi üretimin önemsiz bir yan ürünü olarak görme eğiliminde olmuştur. Tüketim kültürünün, toplumsal değişim unsurlarının günlük yaşamda oynandığı birincil alanlardan birini temsil ettiği gerçekten de iddia edilebilir. Tüketim kültürü, tüketim mallarının sahipliğinin ima ettiği statü ve eşitsizliklerden ziyade daha çok maddi ve kültürel ilişkiyle ilgili olduğu sürece, başlı başına tüketimden ayırt edilebilir (Casteels, 2008).

Bu anlamda tüketici kültürü, ticari ürünlerin tüketiciler tarafından “tüketildiği” bir süreç değildir. İnsanların tüketim kültürüyle ilişkisi anlamlıdır ve belirli değerleri ve statü biçimlerini yansıtır ve potansiyel olarak yeniden üretir. Bu anlamda, tüketim kültürü tartışmasız çağdaş toplumda yapı ve fail arasındaki ilişkinin merkezinde yer alır. Tüketim toplumunun vatandaşlarının gündelik hayatlarını yaşadıkları parametreleri yeniden üretmesi kapitalizmin gücünü gösterir. Tüketim kültürü bize kim olduğumuzu ifade etmek için araçlar sağlar, ancak bunu yaparken aynı zamanda bireyin özgür olma veya seçme yeteneğinin ironik bir şekilde kısıtlandığı bir ekonomik sistemi güçlendirir. İç mekân için seçilen mobilyalar sınıf ayrımını ayırt edici bir unsurdur. Markalar tüketicilerin yaşam biçimleri ve beğenileri doğrultusunda tanıtım konumlandırması yapmaktadır.

Toplumsal sınıf ayrımı ile beğeni farklılıklar gösteren bir temsile sahiptir. Farklı sınıflar, farklı beğeniler üzerinden tüketim pratiğine sahiptirler. Bu nedenle beğeni de kişinin kültür belirleyicisidir. Yaşam biçiminin beğeni ve tüketim arasında önemli bir yere sahip olduğu tarihçi ve sosyologlar tarafından ortaya konmuştur (Horvath ve Szabo, 2019).

Modern dönemde tüketim olumsuz bir vurguya sahipken, post modernizm ile birlikte en önemli değer haline gelmiştir (Dengiz, 2017). İnsan tükettiği kadar var olma çabasına girmiştir. Tüketime bakacak olursak gereksinim kavramı önümüze çıkmaktadır. Tüketim ve gereksinim birbiriyle bağlantılı kavramlardır. Farklı zaman ve toplumlar da değişik anlamlar kazanan tüketim fiziksel olmakla kalmayıp, sosyal ve kültürel içerikleri de barındırmaktadır. Farklı tüketim alışkanlıkları farklı tüketim davranışlarını da ortaya koymaktadır.

Tüketim, sosyal, kültürel ve ekonomik amaçların geliştirilmesinde önemli bir rol oynarken aynı zamanda serbest zamanları değerlendirme, zenginliği gösterme, bireylerin sahip olduğu kültürün göstergesi olma işlevlerine sahip olduğu görülmektedir (Yanıklar, 2006).

Toplumda var olan kişilerin yaşam alanları da, ekonomik durumlarına paralel olarak farklılık göstermektedir. Bu alanlarda insanlar zevklerine ve tercihlerine göre yaşarlar. Benzer şekilde bu tercihler doğrultusunda da tüketirler. Tüketimin nicel değerleri ve topluma yansıma boyutları bu noktada önem kazanmaktadır. Satın alınan ürünlerden elde edilecek memnuniyet, insanların alışveriş eğilimlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Tüketilen ürün ne olursa olsun, insanların ihtiyaçlarını karşılayıcı bir nitelik taşıması beklenmektedir. Tüketiciler tercihlerini belirlerken, toplum içerisinde etkileşimde ve iletişimde oldukları sosyal sınıflarından etkilenirler. Söz konusu sınıfın standartlarına uyum sağlamak için ve kendilerini uyarlamak için de çaba gösterirler. Özellikle kentleşme sürecine maruz kalan toplumların, büyümenin ve ihtiyaçların getirileri paralelinde, modern kapitalizmin etkisiyle çağın getirdiği gelişmeleri yakalama eğiliminde olmaları kaçınılmazdır (Derinöz ve Özkanlı, 2018).

Yaşanan her çağda yaşama tarzı ve sanat üslubu mobilyaya yansımaktadır (Kurtoglu, 1986). Tüketim, belirli bir ihtiyacın tatmini için bir ürünün ya da hizmetin edinilmesi, sahiplenilmesi, kullanılması ve yok edilmesi olarak tanımlanabilir. Bireyler, sadece pratik yararları ve işlevlerinden dolayı değil, aynı zamanda kim olduklarını gösterme, duygularını ortaya koyma ve çevreleriyle iletişim kurma amaçlarından dolayı da ürün satın alıp kullanmaktadırlar. Modern tüketim kavramı içinde ürünlerin özelliklerinden, işlevlerinden çok, taşıdıkları ve yansıttıkları anlamların ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu durum; tüketimin ekonomik olduğu kadar kültürel bir olgu olduğunu vurgulamaktadır. Her ne kadar ticari bir meta da olsa, ürünler, kültürün taşıyıcısı olmakta ve yaşam biçimlerini değiştirmektedir (Sağocak, 2007). Baudrillard'a göre, tercihler rastgele yapılmaz, toplumsal olarak denetlenir ve içinde gerçekleştikleri kültürel modeli yansıtır (Baudrillard, 2018). Underhill (2000) ise yapılan tercihlerin sadece ihtiyaç duyulduğu için satın alınmadığını söylemektedir. İhtiyaç dışı ürünlerin de satın alındığını belirterek, bu durumun global ölçekte ekonomiyi kalkındırdığının altını çizmektedir.

Endüstriyel devrim, yeni yöntem ve teknolojilerin, özellikle makine gücünün imalata uygulanması, üretimde ve tüketimde kabullerinin sağlanması temeline dayanmaktadır. Teknolojinin gelişimi ile yeni yöntem ve tekniklerin oluşumu; farklılık yaratan fabrikaların açılmasına, büyük tesislerin açılımları ile yeni yerleşimlerin oluşmasına ve büyük şehirlerde yaşamın başlamasına ön ayak olmuştur. Ayrıca taşımacılığın (tren, buharlı gemi ve arabalarla yapılan) gelişip değişmesine ve yaşam biçimlerinin bu yeni düzene uyum sağlamasına yol açmıştır. Artık yeni düzende aile üretici değil tüketicidir. Bu durum aile düzeninin yeniden yapılanmasına yol açmıştır (Dengiz, 2017).

1950'ler ve 1960'ların başı tüketimin doğasının ve boyutunun radikal değişimi kabul edilir. Ekonomik büyüme ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi, farklı sınıfların ortaya çıkması, teknolojinin gelişmesi gibi unsurlar ile üretimde büyük bir artış ve gelişme görülmüştür. Televizyon, buzdolabı, tekstil, otomobil ve tatil gibi hizmetler ulaşılmazdan çıkıp, büyük bir kesim tarafından sıradan tüketim unsuru olarak görülmeye başlanmıştır. Yaşanan gelişimler doğrultusunda kuramcıların savunduğu üzere, tüketim zorunlu ihtiyaçlardan çıkmış, daha geniş bir perspektif olarak kişilerin kendilerini ifade ettiği bir kültürel olguya evrilmiştir. Bu kültürel olgu oluşumu ile de malların anlam taşıdığı bir döneme geçiş olmuştur (Yanıklar, 2018).

Eşya insanın içinde yaşadığı sosyal grubun beklentilerini de temsil edebilmektedir. İnsanlar eşya ile kurdukları bağlantılarda toplumun diğer bireyleriyle edindikleri etkileşiminin deneyimlerini kullanırlar. Gelecek zamanda yapacakları davranışları düzenleyebilmek adına etkileşimde bulundukları bireylerin bakış açısını benimsemeye çalıştıkları gibi eşyaya da kalıcı bir içerik yüklerler (Adelson, vd. 2021). Bu sebeple mobilya seçimlerinde ve ev dekorasyonunda kullanılan eşyalar hafife alınabilir rastlantısal bir seçim değildir. Kişinin geçmiş deneyimleri ve tecrübelerinin birleşiminden oluşmaktadır.

2.2.5.2. İletişim ve yeni medya

1990 yılından itibaren oldukça önemli bir hal alan iletişim ve medya teknolojilerindeki ilerlemelerle bütün hayata etki etmiş bir kavram olan yeni medya, sosyal anlamda kimliğin yapısını oluşturan önemli bir olgu haline de gelmiştir. Yeni medya, dijital bir kodlama sistemi zeminine oturan, modülerlik ve hiper metinsellik özellikleri olan, bireylerin birebir şekilde etkileşimine olanak veren aktif bir iletişim

ortamı olarak açıklanmaktadır. Yeni medya, modern bilgi çağının en temel aracı şeklinde bir adım öne çıkmaktadır (Çambay, 2015).

Dijital bir şifreleme mekanizmasına ait, modülerlik ve hipermetinsellik niteliği olan kişilerin birbiriyle etkileşime imkân sağlayan etkin bir iletişim sahası olarak ifade edilen yeni medya, günümüz bilgi çağının ana aracı olarak önemli hale gelmektedir. Bu araç, gündelik hayatımızın her yerine girerek toplumsal, ekonomik ve sosyal hayatımızı tamamen şekillendirmiştir (Çambay, 2015). Yeni medya teknolojileri ile yaşamımızda kayda değer bir kavram olarak giren yeni medya, bilgisayar ağ formları ile yazılımları temellendirerek ulaşılabilirlik imkânlarını artırıp toplum içinde etkileşim ve iletişim kurma kabiliyetini yükselten bir araç gibi ortaya çıkmıştır (Köseoğlu, 2012).

Günümüz bilgi çağı olarak adlandırılırken bu durum iletişim ve medya üzerinde de köklü değişimlere yol açmaktadır. İnternet ve teknoloji kullanımının hızla arttığı günümüzde iletişim yeni bir boyut kazanırken, medya da geçmişten farklı bir yapıya bürünerek dönemin koşullarına uyum sağlamak zorunda kalmaktadır (Giddens, 2005).

Geleneksel medya araçları olarak tanımlanan radyo, televizyon ve gazeteler eski önemini yitirerek dijitalleşme çabası içine girmişlerdir. Bu durum üretici ve tüketici kitlenin artmasını beraberinde getirirken yeni medya kavramını da ortaya çıkartmıştır. Yeni medya olarak tanımlanan medya, üç temel özellik üzerinden tanımlanmaktadır. Bunlar (Giddens, 2005);

- **Etkileşim:** Tek yönlü iletişim yerini karşılıklı iletişime bırakması.
- **Kitlesizleştirme:** Tek bir kişiye de milyonlara da ulaşılabilir bir hedef kitle benimsenebilir olması.
- **Eşzamansızlık:** Alıcının kendisine sunulan bilgi ya da içeriklere istediği zamanda istediği ortamda ulaşabilir olması.

Yeni medya teknolojilerinin temel özelliğinin zamansal olarak yeni olmadığının altını çizen Başaran (2020), bugüne kadar yeni iletişim ortamlarına rengini kazandıran ve iletişim adı verilen bir ortamın doğmasına sebep olan iletişimi sosyoloji, siyaset bilimi, psikoloji gibi alanların temellendirilmesine sebep olan kitle iletişim teknolojilerinin önüne koyulduğu için yeni olduğunu ifade etmiştir. Git gide gündelik hayatın bir parçası olarak geniş kullanım uygulamaları bulanan, bunları dönüştüren, sosyal hayatın gereksinimleri sebebiyle kullanımı fazlaşan, beden ve ruhun bir parçası olan bilgisayar, ağı, interneti, kayıt edicileri, cep telefonlarını,

teknolojiyi kullananları ve iletişimcileri, tüm dijital ve iletişim teknolojilerin yeni medya kavramı içerisinde toplamaktadır (Binark, 2007).

Yeni medya üzerine bugüne kadarki araştırmalara ve çalışmalara bakıldığında tek bir kavram tanımlanması yapılmadığı, farklı araştırmacıların ve yazarların konuyu farklı yönlerden değerlendirdiği ya da farklı nitelikleri ön plana çıkardıklarını görülmektedir. “Yeni Medya” kavramı üzerinde duran Apillioğulları (2018) 1970’li yıllarda, bilgi ve iletişim temelli çalışmalarda toplumsal, psikolojik, iktisadi, siyasi ve kültürel araştırma yapan düşünürler ve akademisyenler tarafından ifade edilen bir kavram olduğunu vurgulamıştır. Ama 1970’li yıllarda belirtilen anlam, 1990’lı yıllarda önemli bir hızlanma kazanarak bilgisayar ve internet teknolojisi ile beraber yaygınlaşmış ve çeşitli formatlara erişilmiştir. Bu dönemde, yeni iletişim teknolojilerinin meydana getirdiği ortamlar tamamıyla yeni medya olarak adlandırılmıştır. Yeni medya, bir tarafı bilgisayarlara ait pratikleri, bir tarafı ise iletişim araçlarına has formları içerisinde bulunduran iki yanlı melez bir medya sistemidir. Bu nedenle yeni medya terimi, iletişim ve medya araçlarının çağımıza özgü olanlarını tanımlamak için kullanılmaktadır (Törenli, 2005).

Genel bir değerlendirmede bulunmak gerekir ise teknolojik gelişmelerle birlikte iletişim olgusu da yeni bir şekle bürünmüştür. Geçmiş dönemde kişiselleştirilmiş iletişim araçlarının kısıtlı olması bireylerin ağırlıklı olarak yüz yüze iletişim kurmasını zorunlu hale getirirken, yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte iletişim araçları ile iletişim son derece yaygın bir hale gelmiştir. Bu durum insanlar arası ulaşılabilirliğin artması ve mesafelerin kısalması gibi avantajlar getirirken, yüz yüze iletişimin azalması, sosyal medya araçlarının kullanımının artması ve iletişimin bu araçlar üzerinden gerçekleştirilmesi gibi görece dezavantajları da beraberinde getirmiştir.

2.2.5.3. Hızlı moda

Hızlı moda, günümüz tekstil ve giyim endüstrisinin belirleyici bir sistemi haline gelmiştir. Yüksek hızlı üretim, numunenin üç hafta gibi kısa sürelerde bitmiş bir ürüne dönüştürülmesini sağlayan üretim aşamalarının ve satış takibinin birleşimidir. Zaman, üretim, emek, sermaye ve doğal kaynakların yanı sıra, artan kar payları için ürünlerin iş hacmini en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen bir sistemdir.

Moda endüstrisinde, 1990'lı yıllarda etkinliği genişleyen hızlı moda, “modaya uygun” tüketici tarafından benimsenmiştir. Hızlı moda sistemlerinin temel bileşenleri arasında aşağıdaki maddeler yer almaktadır;

- Sistemin, değişken talep ve tedarik sürelerinin kısaltılması için kullanılan hızlı yanıt politikası.
- Sık sık değişen ürün çeşitliliği.
- Ürün ömrünün kısa olması.
- Sezon eğilimlerine ve pazar ihtiyaçlarına uygun ürün tasarımı.

Yukarıdaki maddelerde de yer aldığı şekilde, hızlı modanın öncelikli hedefi, tasarımcılardan ilham alınmış, en yeni modayı kitlelere çok hızlı ve ucuz bir şekilde getirmektir; bu sistemde modaya uygunluk moda eğilimlerini yakalayarak elde edilmektedir. Tüketiciler modaya uygun ürünlere, uygun fiyatlarla sahip olabilmektedirler. Ürünler hızla üretilip büyük miktarlarda tüketildiğinden kâr elde edilmektedir. Tüketicilerin bir kerede birden fazla ürün satın alması ve ürün ömrünün kısa olmasından dolayı tekrar yeni ürünler alması hedef alınmaktadır. Hızlı moda akımında yalnızca ekonomik hızı değil, aynı zamanda doğanın hızını ve kültürün değişim hızını kabul eden başka görüşler de vardır. Bu görüşler daha ekolojik ve kullanıcı merkezli olup, yenilikçi kumaşların ve giysilerin tasarlanması ve üretilmesinde önemli seçenekler sunmaktadır. Aynı zamanda moda endüstrisinin kitlesel üretildiği ve tekstillerin topluca tüketildiği günümüz endüstrisinden uzaklaşan, önemli bir değişim yaratabilecek olan hıza çok katmanlı bir şekilde bakılmasını sağlamaktadır. Hem üretimde hem de tüketimde, hıza olan hassasiyetin, kalite (çevre, toplum, ücret, çalışma koşulları ve ürünler, vb.) için bir güç haline dönüştüğü farklı bir dünya görüşünün parçasıdır. Bu görüşlerin temel amacı, sürdürülebilirliği desteklemek; tüketimde her koleksiyonda eski stilleri yeni ile değiştirdikçe sürekliliği hızlandırmaktır.



Şekil 2.6. Hızlı Modanın Etkileri

Kaynak: <https://www.ekoIQ.com/hizli-modaya-surdurulebilir-alternatifler/>

Söz konusu etkilerin yanı sıra hemen her olayda olduğu elde edilen bu kazanımların çeşitli dezavantajlarının varlığından söz etmek de mümkündür. Hızlı moda ile birlikte tüketim alışkanlığının da hız kazanıyor olması çevresel atıkların ve doğaya verilen zararın da artmasına neden olabilmektedir. Bu alanda özellikle geri dönüşüm uygulamalarının yoğunlaştırılması ve toplumun bu konudaki bilincinin artırılması hızlı moda özelinde oluşabilecek olumsuz sonuçların minimize edilmesine de katkı sağlayacaktır.

2.3. Moda Tasarımı Alanında Endüstri 4.0

Bu başlık altında moda tarihine, modanın gelişimine ve moda tasarımı alanında endüstri 4.0'a yer verilecektir.

Çalışmanın ilgili bölümünde bahsedildiği üzere, Endüstri devrimi olarak tanımlanabilecek koşullar ilk kez 1750-1850 tarihleri arasında İngiltere’de ortaya çıkmıştır. “Devrimin piyasa talebine bağlı olarak tekstil sektöründe çıktığı söylenebilir. Hintli dokumalara artan talep sonucunda ipliğin eğrilme tekniğinin gelişmesi, madenlerde biriken suların dışarı atılması ile ve verimin daha artması için su pompası çalışmaları, İngiltere’de kereste kıtlığı sonucunda odun kömürü ile değil de başka bir enerji kaynağı ile demirin yapılması devrimin başlamasında etkin olmuştur” (Küçükkalay 1997).

Endüstri Devrimi İngiltere’de bölgesel olarak gelişmiştir. Artan iç talep ve üretim artışı için gereken enerjiyi sağlama yolunda madenlere yakın bölgelere kurulan kasaba ve şehirlere nüfusu çekmiş ve gelişmelerde öncülüğü üstlenmiştir. İngiltere’yi Fransa, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri İzlemiştir. “Sanayileşme önce Avrupa’ya daha sonra tüm dünyaya yayılmıştır. Ancak İngiltere, 19. yüzyılın ortalarına kadar bütün ülkelerden öndedir ve “Dünyanın Atölyesi” olarak anılmaktadır” (Günay 2002). “Batılı toplumların yaşamını kökten değiştiren ve bugün de süren devrim, tarımsal üretim biçimlerinin ve ulaşım araçlarının değişimine kadar yaşanan tüm makineleşmeyi kapsayan köklü dönüşümleri içermektedir” (Tanili 2016). Bu köklü dönüşüm kendisi tekstil sektöründe göstermiştir Tarımsal düzenden sanayi düzenine geçişle birlikte insan-doğa ilişkisinin yerini, insan-makine ilişkisi almış, böylece tüccar-sanayici gibi yeni toplumsal sınıflar ortaya çıkmıştır” (Sağocak 2003).

Birinci Sanayi Devrimi ile birlikte ağır barok giyim tarzının basit giyim tarzı benimsenmiştir. 1770’li yıllarda abartılı saç modelleri ve kıyafetler nedeniyle aşırılığı öne çıkaran "macaroni" adı verilen telifsiz erkek modası olmuştur. Sanayi Devrimi'nin basitleştirilmiş İngiliz spor giyiminden ilham alarak "Frank" adı ismini alarak yeni bir trend giyim tarzı ortaya çıkmıştır (Orsborne 2013).



Şekil 2.7. Macaroni

Kaynak: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Makaroni_\(moda\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Makaroni_(moda))

Birinci Sanayi Devrimi'nde meydana gelen toplantıların ve toplumsal gelişmelerin moda alanında önemli değişiklikler görülmektedir. Örgü ve Dokuma makinelerinin manipülasyonu ile önce soylu ve varlıklı bireylerin erişebildiği kumaşlar, bu kişilerin erişebileceği ürünlere dönüştürüldü. 1839 yılı içinde tasarlanmış kıyafetlerin kopyalarının saklanması amacıyla tasarlanan kıyafetlerin kaydı tutulmaya başlandı. Ayrıca moda tasarımları da tescil edilmeye başlandı (Freyer, 2018).

İkinci Endüstri Devrimi'nin başlamasını sağlayan gelişme elektrik enerjisinin kullanılmasıdır. "İkinci Endüstri Devrimi 1850-1914 yılları arasında Birinci Dünya Savaşı'na kadar olan süreç olarak tanımlanmaktadır. Birinci Endüstri Devriminde demir, kömür, tekstil ön planda yer alırken İkinci Endüstri Devrimi'nde ise çelik, kimyasallar ve elektriğe doğru büyük ölçüde yönelme olmuştur" (Freyer, 2018).

Bilimsel gelişmeler İkinci Sanayi Devrimi'ni şekillendirdi. İkinci Sanayi Devrimi ile birlikte bilim insanları, girişimciler ve bunların izinleri büyük ölçüde arttı ve değişti. Amerika ve Almanya ikinci sanayi devrimine hakim olan ülkeler olurken, İngiltere ve Fransa daha sonra kökenlerinden alınmıştır. Freyer'e göre İkinci Sanayi Devrimi'ndeki gelişmeleri kısaca şöyle sıralayabiliriz:

1. Birinci Sanayi Devrimi ekonomik hayatla başladı. İkinci Sanayi Devrimi, batı sanayi toplumunu küresel ekonomik sistemin tepesine yerleştirdi.
2. İkinci Sanayi Devrimi ile birlikte üniversitelere yatırımlar yapıldı. Odak noktası fizik, kimya ve bilimdir.
3. Demiryolları, kanallar, telefon ve telgraf gibi altyapı yatırımları tamamlandı. Ayrıca 20. yüzyılın insan kişilikleri de şekillenmeye başladı.

İkinci Sanayi Devrimi'nin en önemli etkisi, ekonomik tabloların değişmesi ve modern dünyanın ortaya çıkmasıdır. Bu nedenle modern insanlar arasındaki iletişim mesafeli hale gelmiştir. Nüfus artışına paralel olarak üretimin sanayileşmesiyle birlikte artan iş bölümü, yapısal olarak farklılaşmış, her biri ayrı işlevi yerine getiren ve bunun sonucunda aralarında ilişki olan bir toplumun oluşmasını sağlamıştır. Toplumda ortaya çıkan modernizm konusunda düşünürlerin farklı yorumları vardır. "Durkheim modern kültürün toplumun temellerini sarstığını düşünmektedir. (Eğilmez, 2018).

Sanayi ilerledikçe daha fazla insan şehirlere taşınarak ev yapımı kumaş ve kıyafet üretimi azalmıştır. "1824'te Pierre Parissot, Paris'te sabit fiyatlı etiketli ucuz iş kıyafetleri satan bir dükkân açmıştır. Bu satış yönteminin büyük başarı kazanmasıyla birlikte giyimın satın alma şeklinde değişikliklere olmuştur"

(Hanafiah, vd. 2020). Sabit fiyatlarla satışa sunulmak için ölçümlerin standartlaştırılmasına gerek yoktu. Hazır giyim firmaları gelişen rekabet ile üretim standartlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Paris hazır giyim sektörünün hızla büyüyen bölgesi olmuştur. Bu dönemde hazır giyim pazarında üst düzey terzilik ve özel dikime olan talep azalmış, ancak haute couture varlığını sürdürmüştür. Bir kumaş markası olan Le Bon Marche, 1838 yılında Paris'te bir hazır giyim mağazası açarak good market olarak adlandırılan bu mağaza kategorilerinde satışa sunulan ilk mağaza olmuştur.



Şekil 2.8. Le Bon Marche

Kaynak: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Le_Bon_Marché_à_Paris_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Le_Bon_Marché_à_Paris_(2).jpg)

“1942 yılında kurulan Birleşmiş Londra Moda Tasarımcıları toplumu (IncSoc) elbise ve kumaş planı giysilerinin karne kısıtlamalarına uygun ve de aynı zamanda şık olabileceğini gösteren bir dizi giysi tasarlamakla görevlendirilmiştir.” (Blackman, 2013). Paris Naziler tarafından işgal edilince birçok tasarımcı butiklerini kapatıp tasarımları ile Amerika'da devam etmişlerdir. “Modanın yönetim organı Chambre Syndicale'nin başkanı olan moda tasarımcısı Lucien Lelong'un çabaları, Hitler'in moda endüstrisini Almanya'ya taşıma girişimlerini engellemiştir” (Blackman, 2013).



Şekil 2.9. Lucien LeLong Dizayn

Kaynak: <https://www.flickr.com/photos/skorver1/albums/72157625801466446/>

“Üçüncü Sanayi Devrimi, 1960'lı yıllarda bilgisayarların ticari amaçla ilk kez sanayide kullanılması sağlanarak, 1990'lı yıllarında internet ve web teknolojisinin kullanımıyla e-ticaretin gelişmesi sağlanmıştır.

Prof. Dr. Gordon'a göre; “internetin ve e-ticaretin yaygınlaşmasıyla Üçüncü Sanayi Devrimi büyük ölçüde tamamlandı. Üçüncü Sanayi Devrimi'ni şekillendiren gelişmeleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Üçüncü Sanayi Devrimi, bilgisayarın, internetin ve robotik icatların gücüyle üretime yol açtı. Bu teknolojik gelişmeler insanların hayatın daha teknolojik bir boyutuna geçmesini sağlamış, hem sosyal hem de çalışma hayatlarını etkilemiştir.
2. Üretimde otomasyonun değişmesi ve robotik buluşların kullanılması, insanın çalışma süresinin uzamasına ve üretim hızının artmasına neden olmuştur.
3. Tarım, tekstil, ulaştırma gibi üretim ve ticaretin yapıldığı hemen her alanda bilgi hizmetlerine başlanmıştır.

4. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ürün fiyatları düşmüş, işçilik maliyetleri düşmüştür. Gelişmiş Amerika ve Çin gibi diğer Avrupa ülkelerinin yatırımlarıyla dünya ticaretinde deniz aşırı taşımacılığın artması ve denizciliğin büyümesi önem kazanmıştır.
5. Üçüncü Sanayi Devrimi ile birlikte hızlı teknolojik ilerlemeye bağlı olarak, bulut bilişimi yapay zekanın ve internetin kullanımı ile Dördüncü Sanayi Devrimi için uygun bir gelişme oluşmuştur.

Üçüncü Sanayi Devriminin üretiminde kullanımı ile dijitalleşen sürecin endüstriyel bir organizasyon daha verimli hale getirilmiştir.

Üçüncü Sanayi Devriminin üretimde yaşanan dijitalleşme yeniden düzenlenen endüstriyel planlamanın gelişimine yol açmıştır.

Tekstil ve moda tasarımcıları bu teknolojik gelişmelerden etkilenmiş, bilgisayar ve yazılımları tasarımlarında kullanmışlardır.

“Tasarım dünyasına Computer Aided Design (CAD- Bilgisayar Destekli Tasarım) ve Computer Aided Manufacture (Cam-Bilgisayar Destekli Üretim) kavramlarının girmesiyle; bilgisayarlar için yapılan tasarımlardan, bilgisayar programları ile yapılmaya başlanan tasarımlara geçiş sağlanmıştır” (Üstüner, 2017). Bilgisayar destekli tasarımın tasarımcıya yeni bir dijital alan sağlamıştır. Tekstil ve moda sektörü baskı ve üretim alanında, dijitalleşme ile yeni görsel tanıtımların yapıldığı görülmektedir.

Alman Eğitim ve Araştırma Bakanlığı tarafından duyurulan Endüstri 4.0, bakanlığı sunduğu 10 projeden biri olarak “Gelecek Projesi” içerisinde yer almıştır. Söz konusu proeler bütünüünün temel amacı sürdürülebilirliğin sağlanması, yeni enerji kaynaklarının ve akıllı teknolojilerinin kullanımı ile ilgili olmuştur. Bugün gelinen noktada pazarların veri kaydetme konusunda doaygunluk noktasına ulaşmak üzere olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte küreselleşmiş pazarlardaki rekabet de çok yüksek seviyelere ulaşmaktadır.

Tıpkı önceki sanayi devrimlerinde olduğu gibi Dördüncü Sanayi Devrimi'nde de ekonomik büyümeyle birlikte istihdamın artacağı öngörülmektedir. Niteliksiz sistemin tamamen mekanize olacağı ve bunun ancak gelişmeye ayak uydurabilecek insan gücüyle sağlanabileceği düşünülmektedir. Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemleri bu değişime uyacak şekilde yeniden düzenlenmektedir. Öyle ki ilkokullardan itibaren

gelecekte çokça ihtiyaç duyulacağına inanılan kodlama eğitimlerine yer verilmekte, üç boyutlu tasarımlara yönelik dersler geliştirilmektedir.

İnsan emeği maliyetlerinin ve düşük nitelikli kaynaklara duyulan ihtiyacın azalmasıyla birlikte ucuz iş gücüne bağlı yüksek olarak yüksek yatırım alan Uzak Doğu ülkelerine olan yönelimin birçok sektörde azalacağı öngörüsünde bulunmak mümkündür. Dördüncü Sanayi Devrimi ile ilgili gelişmeler sayesinde son zamanlarda vurgulanan sürdürülebilirlik sürecinin hayatımıza büyük katkı sağladığı görülmektedir.

2.3.1. Dünya’da Moda Endüstrisinin Gelişimi

Moda; ilk çağlarda iç güdülerin getirdiği korunma ihtiyacı ile ortaya çıkarken, bir etkinlik faaliyetine dönüşmüş, daha sonrasında da "farklı olma" arzusuyla toplumsal etkiler dikkate alınarak şekillenmiştir. İnsanlar tarihin ilk dönemlerinde hayvan derileri, ağaç kabukları ve bitkileri kullanarak iç güdülerine kulak verirken yaşanan tarihi süreçte insanlığın gelişimine paralel bir şekilde gelişimler laydedildiği görülmektedir.

Moda, toplumsal stil yaratma ve bu stili giyim, ayakkabı, makyaj, aksesuar ve mobilya gibi geniş kavramlara uygulama sürecidir. Fransız Devrimi'nde ortaya çıkan moda kavramı, birçok alanda etkili olmakla birlikte, her zaman merkezinde kadın giyimi olmuştur. Osmanlı döneminde Tanzimat fermanıyla birlikte modernleşme politikalarının artması, batılı yaşam tarzının etkileri Türk toplumunda da yansımaları yol açmıştır. Bu doğrultuda Tanzimat Fermanından sonraki süreçte Türk moda anlayışının gelişiminde Batılı etkiler ön plana çıkmaya başlamıştır (Yoşumaz, 2018).

Moda endüstrisinin gelişimi birinci endüstri devriminin beraberinde getirdiği makineleşmenin artmasıyla birlikte hız kazanırken, birinci endüstri devrimi öncesinde küçük ev atölyelerinde üretilen ürünlerin ağırlıkta olması moda endüstrisinin oldukça düşük bir hızda yol almasına neden olmuştur (Monet, 2017). Artan makineleşme beraberinde seri üretim hızını arttırırken, üretim sürecinde kullanılabilecek malzeme ve tasarım çeşitliliğinin de artmasını sağlamıştır. Bu durum da şüphesiz beraberinde hız kazanan bir moda endüstrisini beraberinde getirmiştir (Yoşumaz, 2018).

18. yüzyılın sonlarında dokuma tezgahının, 19.yüzyılın ilk yarısının sonlarında ise dikiş makinesinin keşfedilmesi ile birlikte moda sektöründeki üretim hızı geçmişe kıyasla çok daha yüksek bir hıza ulaşmıştır (Kabaklarlı, 2016). Bu durum üretim

kapasitesinin artmasını sağlarken beraberinde moda pazarının da büyümesine yol açmıştır. Buna karşın seri üretimle birlikte ürünlerdeki standartlaşma da geçmişle karşılaştırıldığında oldukça artmıştır (Godley, 2014).

Giyim ve moda arasındaki ilişki birçok yeni endüstriyel dala da gelişme fırsatları yaratmıştır. Kadın aile içindeki, terzilerinde toplumdaki üretim talebini karşılayamayacak duruma gelmiş ve bireysel üretim yerini endüstrileşmeye bırakmıştır.

Hazır giyim, standart ölçüler yoluyla elde edilen kalıpların yazılmasıyla seri üretilen her türlü giyim ürünü şeklinde en yalın haliyle tanımlanmaktadır (Özkum, 2022). Hazır giyim sektörünün gelişimi ile birlikte tüketicilerin ürünlere ulaşım süreleri kısalırken, ürün çeşitliliği de artmış ve bu durum daha geniş kitlelere hitap edilmesini sağlamıştır.

Hazır giyim sektörünün gelişim gösterdiği ilk yıllarda üretici sayısının az olması ürünlerin fiyatlarındaki azalışta büyük bir değişime neden olmazken, sanayileşmenin gelişmesi ve üretici sayısının artması ile birlikte üretim maliyetleri düştüğü gibi sektör içi rekabet de artış göstermiştir. Bu durum fiyat rekabetini beraberinde getirmiş ve hazır giyim ürünlerine ulaşım tüketiciler açısından finansal açıdan da daha kolay bir hal almıştır.

Hazır giyim sektörü sürecinin ilk aşaması tasarımıdır. Çizilen kalıba göre kalıp tasarımı çizilmekte ve kaydedilen kumaşla dikim işlemine başlanılmaktadır. Üretim süreci kalite kontrol, kumaş ve paketleme ile son bulurken ileri üretim aşamasında tasarım ön plana çıkmakta ve üretimin geliştirilmesine önem verilmektedir (Özkum, 2022).

Hazır giyim sektörü her ne kadar makineleşmenin yaygın olduğu bir sektör olsa da günümüzde dahi emek-yoğun bir yapıya sahiptir. Makineleşme sürecini kolaylaştırır ve üretim sürecini kısaltsa da hala insan emeğine fazla da yer verilmekte olup bu durum gelişmiş ülkelerden ziyade gelişmekte olan ülkelerin sektöre yüksek yatırım yapmasına neden olmaktadır. Dünyanın en ünlü markaları ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerden çıksa da genellikle üretim tesisleri ve süreçleri gelişmekte olan ülkeler yürütülmektedir (Derinöz ve Özkanlı, 2018).

Bugün dünyanın en ünlü markalarına bakıldığında üretimlerini Vietnam, Endonezya, Çin ve hatta Türkiye gibi ülkelerde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Emek-yoğun bir ülkede şüphesiz ucuz iş gücüne ulaşım, markaların üretim tesislerini geliştirmekte olan ülkelere kaydurmalarındaki ana unsur olarak ön plana çıkmaktadır.

Reklamcılık faaliyetlerinin henüz artış göstermediği, ticari kaygıların ve rekabetin düşük olduğu dönemde fotoğrafçılar ağırlıklı olarak soyluları kişisel albümleri için şık giysiler içinde çekimler gerçekleştirmekteydi. Bu durum modern anlamdaki ilk moda fotoğrafçıların da bu fotoğrafçılar tarafından oluşmasını sağlamıştır. Bu fotoğrafçılardan biri de Vogue Dergisi'nin ilk baş fotoğrafçısı olan Baron Adolf de Meyer'di. Vogue Dergisi'nde 1913-1923 yılları arasında çalışan De Meyer, fotoğraflarında resimsel bir üslup kullanmış ve bu resimsel üslup o dönemin birçok moda fotoğrafçısı tarafından taklit edilmiştir. De Meyer'den sonra Vogue Dergisi'nin baş fotoğrafçısı olan Edward Steichen, fotoğrafçılığa ilk başladığında De Meyer'in üslubunu taklit etmesine rağmen, otoriteler tarafından dönemin ilk moda fotoğrafçısı olarak kabul edilmektedir. 1930'lu yılların başında Macar fotoğrafçı Munkacsı, doğal ve hareketli fotoğraflar çekerek moda fotoğraflarının stüdyo dışında da çekilebileceğini gösterebilmiştir. Fotoğrafçılıktaki bu gerçekçi yaklaşım kısa sürede yerini sürrealizme bırakırken Man Ray ve Maurice Tabart bu dönemin en önemli fotoğrafçıları olmuştur (Şenol, 2007).

İkinci Dünya Savaşı, Avrupa'da sarılması uzun zaman alacak yaralar bırakırken bu durum hemen her sektörü etkilediği gibi fotoğrafçılık sektörünü de etkisi altına almıştır. Söz konusu dönemin fotoğrafçıları çekim teması olarak ağırlıklı bir şekilde ölüm ve şiddet temalarına yönelmiştir.

Moda sektöründeki temel anlayışlara bakıldığında Birinci Dünya Savaşı'nın ardından teml değişimlere rastlanılmaktadır. 1920'lerde kadınların ayakkabı tercihleri süet, deri veya iki tonlu ayakkabılardan kahverengi, gri ve farklı renkli ayakkabılar olurken, gece elbiselerinin tamamlayıcısı olan ayakkabılarda ise brokar ve saten elbiselere uyumluluk ön planda tutulmuştur (Şenol, 2007).

“O dönemdeki moda kadınları olgun, ölçülü ve daha kadınsı olmaktadır. Kadınların giyimlerinde etek boylarında görülen kısalıklar daha sonraları ancak 1960'lı yıllarda görülebilmektedir. Bacaklar birkaç yıllık süre içerisinde kapanmışlar, fakat bu defa da özellikle gece elbiselerinin sırtları açılmaya başlamıştır. Yeni elbise

modellerinde daha çok omuzlar, kalçalar ve göğüsler kadınsı hatlarını daha fazla ön plana çıkartmaktadır”.

Ekonomik krizler tasarımcıların fiyatlarını düşürüp daha geniş kitlelere ulaşmak için hazır giyime yönelmelerine olanak sağladı. Tasarımcılar ayrıca suni kumaşlar kullanarak daha pratik, yıkanabilir kumaşlara yöneldi. Bu doğrultuda kırıışmayan kumaş üretiminin de önünü açtı. Kadınlar; günlük hayatta, beyaz kollu ve yakalı siyah elbiseler tercih ediyorlardı. Parti gecelerinde elbiselerinin üzerine şifon atkılar, kürklü şapkalar, dirseklere kadar uzanan jarse eldivenler takıyorlardı. Kadınlar dünya modasını takip ediyor, bantlar ve kürkler takarak kısa eteklerini, yakalarını ve kollarını uzatıyorlardı. Daha önce kaybolan göğüsler geri döndü, beller tekrar yükseldi, omuzlar genişledi. Bu dönemin sonunda II. Dünya Savaşı nedeniyle karanlık ve aydınlık arasına girildi, 1940'larda II. Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle yeni bir döneme girildi, örgütlenen Türkiye, Batı'nın tüketim mallarına kolayca ulaşmaya başladı ve bu durum modaya da yansdı. Daha sonra Cumhuriyet'in kurulmasıyla birlikte giysiler geleneksel çizgilerden bağımsızlaşarak daha modern bir görünüm almaya başladı. Bu yılın sonlarına doğru moda israf olarak görülmeye başlandı, toplumsal sınıf farklılıkları ortadan kalktı, herkesin giyindiği gibi giyinme vurgusu arttı. Modayı takip etmek, sosyalleşmenin ve uygarlaşmanın ilk koşulu olarak algılanmaya başlandı. Bu dönemde ütü gerektirmeyen pileli ve fırfırlı etek ve gömleklerin çeşitliliği arttı. Moda, savaştan da etkilendi; askeri üniformaların rengiyle uyumlu palto, etek, bluz, elbise gibi giysiler yaratıldı, hatta ayak, ayakkabı, eldiven, çorap, mendil gibi aksesuarlar bile savaşın koyu rengine uygun hale getirildi (Şenol, 2007).

Giyim olgusu hayatın her alanında olan olgular gibi zaman içerisinde değişimlere uğramış, farklı zaman dilimlerinde ya da aynı zaman dilimlerinde farklı toplumlarda farklı şekillerde yorumlanmıştır. Giyim olgusu ile moda olgusu iç içe geçerek birlikte ve hatta birbirlerinin yerine anılır hale gelmiştir. 1950'li yıllardan itibaren ise giyim olgusu ile moda olgusu iç içe geçerek birlikte ve hatta birbirlerinin yerine anılır hale gelmiştir.(Begiç2016:290)

Fransa'da Haute Couture modasının başlamasıyla, başarısız hazır giyim modası sonrasında Sanayi Devrimi ile öne çıkan seri üretim sürecine geçiş ile modanın giyim uygulamasındaki önemli çıkışlardanlardır. Süreç içerisinde moda olgusuna karşı çıkanların bile anti-moda akımlarıyla yarattıkları yeni moda olguları oluşmuştur.

Günümüzde ise geniş ortak zevkleri olan kitlelere hitap etmesiyle moda günlük hayatın birçok alanında korumasız kalmaktadır. Sürekli dönüşüm ve değişim davranışı içerisinde olan toplumun geneli modadaki dönüşümün verimliliği giderek daha fazla azalmakla birlikte daha fazla beklentiye de sebep olmaktadır. Bu durum hazır giyim sektörü tarafından değerlendirildiğinde çıkan sonuç hızlı moda olgusunun, hızlı tasarım oluşumuna dikkat çekebilenlerdir.

Trendlerin ömrünün zaman içerisinde çok kısa olduğu bir dönemde hazır giyim firmaları daha önce sonbahar-yaz ve sonbahar-kış olarak basit sezon takibi yapılan, çok kısa beslenme içeren yeni ara sezonlar ekleyerek çeşitlenmiştir. Bu çeşitlenme kullanıcı-müşteri ortamındadır. Hızlı tüketim günümüzde hazır giyimde de bu etkiyi yaratmıştır. Günümüz moda trendlerine uygun tasarımların Ar-Ge çıktılarıyla depolanması için yapılan önceki işlem üretimdir. Çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi istenen üretim için teknolojik gelişmelerin sürekli görüldüğü görülmektedir. Basit bir dikiş makinesi olarak başlayan makineleşmenin günümüz giyim sektöründeki son noktası akıllı bilgisayarlı dikiş makineleridir. Çok fazla zaman ve emek tasarrufu sağlayan bu makineler her geçen gün yaygınlığını artırmaktadır (Tyler vd., 2012).

Genel olarak değerlendirmeler yapmak gerekirse, trendlerle oluşan moda, hızlı bir dönüşümden geçer ve beraberinde hızlı moda olgusunu getirir. Hızlı moda, hazır giyim sektöründe önemli bir yer edinmiş ve hem teknolojik hem de ekonomik olarak toplumsal gelişime katkıda bulunmuştur. Moda hizmetleri ise fiyatların hızla modada kalmasını sağlar ve bu durum hazır giyim sektörüyle etkileşim halinde gelişime yönelmiştir. Günümüzde hızla gelişmeye devam eden hazır giyim sektörü, hızlı moda olgusundan beslenmeye devam etmektedir.

Lüks moda tasarımcıları kendilerini cesur ve yaratıcı sanatçı olarak sunarlar. Ancak faaliyetleri küresel pazarlara girmek için çok büyük yatırımlara bağlıdır ve modaya uygun kıyafetlerin diğer ürünlerle ilgili imgelere bağlanması için kullanıcıların çatısı altında bulunan kişilerdir. Faaliyetleri başarılı ürün hatları ile “finansal olarak istihdam edilen” çeşitli tasarımcılar, avangart ve postmodern temalarla düzenli ama düzenli deneyler yapma özgürlüğüne sahiptir. Moda dergileri hem medya kültürünü temsil eden reklamverenleri hem de tüketicileri tatmin eder. Bu dergilerin kapsamlı gelir kaynağı reklamları ve dolayısıyla okuyucularının toplamıdır

ve genişlemeyi amaçlayan editoryal içerik reklamlarıyla tamamlanmalı ve güçlendirilmelidir.

Moda editörleri, parlak gösteriyi, yaratıcılığı ve ihtişamı, hiç var olmayabilecek kıyafetleri satın alma hilesiyle ustaca birleştirir. Kıyafetler üretildikleri tesislerden çıktığında sıradan kıyafetlerdir. Ancak fotoğrafçıların ve moda editörlerinin sihirli ellerinde "moda"ya dönüşürler.

Üçüncü sanayi devriminin etkileri, endüstrilere otomasyonun getirilmesiyle hissedilmeye başlandı ve hazır giyim endüstrisinin bu alanda yenilikçi projeler geliştirilmeye başlandı (Tyler, vd. 2012). Örneğin 1980'li yıllarda Japonya'da TRAAS (Otomatik Dikiş Sistemleri Teknolojisi Araştırma Derneği) ve Avrupa Birliği'nde esnek LEAPFROG (Orijinal Kılavuzlarla Araştırmalardan Avrupa Giyim Üretiminde Liderlik) projesi oluşturulup finanse edilmiş ve çeşitli projeler geliştirilmiştir. Ayrıca CAD/CAM gibi bilgisayar destekli programlarla hazır giyim dağıtım tasarımı, dikiş makinelerinde programlanabilir dikiş ve optik algılama teknolojileri, RFID çözümleri kullanılarak ürün paketlenme sistemleri vb. gibi birçok ileri çözüm üretilmeye başlanmıştır (Tyler vd., 2012).

“1990’larda kadınlarımız gömlekleri, ceketleri ve etekleriyle adeta toplumun ilerleyişinin de bir simgesi olmuşlardır. Yine aynı yıllar içerisinde medyanın moda üzerinde önemli etkileri olmuş, pop müzik patlamış ve “imaj her şeydir” dönemi de modanın şekillendirilmesi üzerinde etkili olmaya başlamıştır. Sadelik ön planda yer almaya başlamış ve siyah renk modanın hâkimi durumuna gelmiştir. 1970’li yılların geniş kesimli İspanyol paça pantolonları yeniden moda haline gelmiş, kot pantolon neredeyse hayatın her alanı içerisinde yer almaya başlamıştır. Tişörtlerin üzerinde de yeni baskı tekniklerinin ortaya çıktığı görülebilmektedir”.

Endüstri 4.0 süreciyle birlikte internetin fabrikalara girmesiyle birlikte fabrikalarda kullanılan her nesneden gelen gerekli alternatif veriler merkezi olarak depolanabilmiş ve yine bu kaydedilen analizler sonucunda ihtiyaca göre merkezi noktadan ihtiyaç duyulan alanda aksiyonlar alınabilmiş, üretim ve ağlar akıllanmış ve akıllı fabrika oluşumuna doğru hızlı bir yolculuk başlamıştır. Ancak bu gelişmeler yalnızca fabrika girişini yani işletmeyi etkilemekle kalmamış, faaliyet gösterdiği tüm üretim zincirini de etkilemiştir (Bertola ve Teunissen, 2018). Hazır giyim sektöründe Endüstri 4.0 süreç teknolojilerinin daha yaygın kullanılmasıyla birlikte kumaş dikim alanındaki emek yoğunluğunun da azalacağı görülmektedir. Bu nedenle Endüstri 4.0

süreci giyim sektörünün etkileri, giyim dağıtımından pazarlamaya kadar süreç değişimleri ve akıllı tekstil ürünleriyle giyilebilir teknolojiler olarak iki temel kategoride incelenebilir (Bertola ve Teunissen, 2018).

Hazır giyim tüccarı Endüstri 4.0 süreciyle ortaya çıkan veya yapılabilecek dönüşümün bir parçası şu şekilde ifade edilebilir: Ürün tasarımcılarının yapacağı tasarımların üç boyutlu olarak tasarlanmasıdır (Machova, 2017). Kişiyi özel ürünün beden ölçülerinin üç boyutlu olarak alınmasıyla kişiye tam uyumlu kıyafetler dikilebilmektedir (Kim ve Cheeyong, 2015). Müşteri geri bildirimleri ve satış sistemleri doğrultusunda hangi tasarımların ve renklerin bir sonraki sezonda kalıcı olacağı konusunda yapay zeka destekli öngörülerde bulunulabilmektedir (Machova, 2017).

Dikiş makinelerine entegre edilen sensörler ile endüstri 4.0 sürecinde ürünün internet cihazına uygun olarak üretim verileri, makine arızaları vb. tespit edilebilir (Jana, 2017) ve çalışanların sistemi tarafından toplanacak verilerle sağlıklı bir veri toplama süreci kurulabilir (Chen ve Xing, 2015) ve analizi yapılacak parametreler hakkında bilgi edinilebilir ve aynı zamanda endüstri 4.0 sürecinde kullanılmak üzere gerekli girilmiş kayıtlar tutulabilir. Artırılmış gerçeklik teknolojilerinden yararlanılarak üretim aşamasında daha konforlu bakım sağlanarak üretim süresi kısaltılabilir, istenilen giysinin kesimi üç boyutlu olarak bilgisayar ortamına aktararak gerekli ayarlamalar yapılabilir ve müşteri tarafından giyilmiş gibi sunulabilir (Kim ve Cheeyong, 2015). Kumaşlar aynı anda robotlar tarafından kesilebilir ve dikilebilir. Dikilen giysiler üzerine konumlandırılacak yeni sensörlerle, kişi hakkında gerekli kayıtlar toplanıp gerekli analizler yapıldıktan sonra sağlık, ulaşım, eğitim vb. gibi farklı sektörlerdeki kişinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek çözümler ortaya çıkacaktır (Schwab, 2016). Özellikle giysilerin metal ve plastik parçaları ile deri çanta gibi aksesuarlar 3D yazıcılarla katlanabilir üretim yöntemleriyle üretilebilir (Bertola ve Teunissen, 2018). Tüm bu gelişmelerin hazır giyim sektöründeki Endüstri 4.0 uygulamalarını diğer sektörlerden iki yerde farklılaştırdığı görülmektedir. Birincisi, hazır giyim sektöründe kullanılan ardışık iletişimin diğer sektörlerde göre geri dinleme yapmasıdır. Bir diğeri ise bu sektörde nitelikli insan tüketimi için alternatif ihtiyaçların ne olduğudur (Bertola ve Teunissen, 2018). Örneğin, otomobil sektöründe otonom araba projesi için ihtiyaç duyulan insan kaynaklarının temel özellikleri belirli standartlar dahilinde belli iken, bir terzinin veya

bir giysinin dijital makineleri kullanabilme becerisinin yanı sıra, standart bir şekilde ölçülemeyen bir dizi farklı mesafeye, örneğin el emeğine, insan üretme becerisine veya belki de bir başka deyişle duygusal zekâya dayanıyor olabilir.

Avrupa “Büyük Buhran”ı yaşarken Amerika moda sektörünün lideri haline geldi. 50’li ve 60’lı yıllar boyunca başarısını sürdüren Amerika, günümüzde hala en iyi fotoğrafçılar olarak kabul edilen Richard Avedon ve Irving Penn adında iki fotoğrafçı çıkardı. Avedon aktif ve yaşayan fotoğraflar çekerek kendi stilini yaratırken, Penn modellerini sade beyaz ya da gri bir fon önünde çekerek kendi stilini oluşturdu. 70’lerde Amerika, Vietnam Savaşı nedeniyle zor zamanlar geçirdi, bu yüzden Avrupa’nın eski lideri ayakta kalabildi. Genel olarak 70’lerin tüm moda fotoğrafları çıplaklığı kışkırtmayı amaçlıyordu. 80’lerde moda fotoğrafçıları ve moda tasarımcıları “erkek güzelliğini” keşfetti. Gençlere yönelik “i-D” ve “The Face” gibi dergiler de bu dönemde doğdu. Nick Knight, Juergen Teller ve Wolfgang Tillmans gibi fotoğrafçılar bu dergiler aracılığıyla ilk profesyonellerini kamuoyuyla paylaştılar. Günümüzün ünlü fotoğrafçıların çoğunun 80’lerde profesyonel fotoğraflar çektiğini söylemek yanlış olmaz. Günümüzde moda fotoğrafçılığı hem Türkiye’de hem de artan yüksek kazanç fırsatları sayesinde popüler mesleklerden biri haline geldi. Moda fotoğrafçısı olmak isteyen bir kişi öncelikle kitapçık biçiminde bir portföy hazırlamalıdır. Yurt dışında dergi editörleri yetenek avcıları gibi çoğalıyor, fotoğrafçıların keşfinde büyük bir rol değişikliği var, böyle bir sistem henüz Türkiye’de gelişmedi. Yurt dışında dergi editörlerinin yaptığı işi Türkiye’de fotoğraf ajanslarının başındaki yöneticiler yapıyor. Türkiye’de “fotoğraf ajansı” kavramı da çok yeniydi. Bölgede uzun süredir çalışan fotoğrafçılar ya aile mesleği olduğu için ya da daha önce ünlü bir fotoğrafçının asistanı olarak çalıştıkları için itibar kazanmış durumdalar. Fotoğraf ajansları tamamen ekip çalışmasıyla çalışır. Öncelikle müşteriyle ilişki kurulur, müşteriden bir talimat listesi alınır ve ardından bu talimat listesi fotoğrafçıya iletilir. Oyuncu kadrosu modellerini belirlerken yapımcı tüm olaylardan sorumludur. Çekimden sonra fotoğrafçı ve post prodüksiyon ekibi fotoğrafın son rötuşlarını yapar. Moda çekimlerinde fotoğrafçının yaratıcı vizyonu kadar fotoğrafçı ile model arasındaki ilişki de önemlidir. Sonucun iyi olması ve fotoğrafçı ile model arasındaki iyi ilişkiye bağlı olarak devam edebilmesi çok önemli bir etkidir (Bertola ve Teunissen, 2018).

2.3.2. Türkiye’de Moda Endüstrisinin Gelişimi

Osmanlı sarayında başlayan batılılaşma anlayışı; giyimden, yaşama ve eğlenceye kadar Avrupa mallarına düşkünlük, giderek alt sınıflara da hakim olmaya başladı. İşgal altındaki Osmanlı İmparatorluğu'nda görülen modern yaşam, çay partileri, akşam yemekleri, kadın ve zarafet yarışmaları, romanlarda ve mizah dergilerinde sık sık eleştiri konusu yapıldı. Aynı dönemde Osmanlı İmparatorluğu'nda, II. Mahmut döneminde, Haliç'te bir gemide ilk kez kadınların ve çiftlerin katıldığı bir balo düzenlendi ve halkın resmen bir ihtilale hazırlandığı görüldü. Beyoğlu'nda yaşayan Batılılar, çevrelerindeki Türk mahallelerinde yaşayanlara göre modern giyimi ve batılı yaşam tarzını daha çabuk benimsediler. Osmanlı İmparatorluğu'nda modernleşme sürerken, I. Dünya Savaşı'nın başlaması, İtilaf Devletleri'nin Osmanlı İmparatorluğu içinde yenilmesiyle sonuçlandı; Osmanlı İmparatorluğu'nun İtilaf Devletleri ile imzalanan Mondros Mütarekesi'nin ağır şart ve yaptırımlarına boyun eğmesine neden oldu. İlerleyen dönemlerde Mustafa Kemal önderliğinde başlayan Kurtuluş Savaşı mücadelesi ve ardından gelen Cumhuriyet afişiyle Türkiye yeni bir toplumsal yapılanma yaşamıştır. Bu süreçle birlikte Türkiye'nin siyasal ve sosyo-kültürel yapısının değişmesine neden olan Türk kadınının toplumdaki rolü ve konumu da değişmeye başlamıştır. Bu dönemlerde yaşanan giyim devrimiyle birlikte Türk kadını artık batılılaşma sürecine girmiş ve Avrupa modasına uygun kıyafetlerle kendini göstermeye başlamıştır. Tüm bu değişimler Türk moda bileşenlerinin ve Türk moda endüstrisinin yapı taşlarını oluşturmuştur. Osmanlı İmparatorluğu'nun erken dönemde kullanılan giyim bilgisine ilişkin çok fazla kaynağı olmamasına karşın, bu dönemlere ilişkin olaylara ancak yapılar ve yazılı eserler aracılığıyla ulaşılabilmektedir. Ancak moda kavramı erken Osmanlı İmparatorluğu'nda hiçbir anlam kazanmamış ve özellikle Osmanlı kadınlarını etkilememiştir. O dönemlerdeki farklılıklar, elbiseler ve kumaşlar aynıydı. 18. yüzyıl boyunca Orta Asya giyim kültürünü sürdüren Osmanlı İmparatorluğu'nda giyim ve kuşam yüzyıllar boyunca değişmemiştir. Geometrik prensiplere dayalı kesme ve dikme düzenleri tespit edilmiş olup eski giyim örneklerinde görülebilir. Bu dönemin kumaşları genellikle dar enli tezgahlarda dokunurdu, böylece çok fazla israftan kaçınılmazdı ve bunun geometrik kesim mantığına uygun olduğu uygun kişiler tarafından görülmüştür. Bu şekilli geometrik kesimlere "peş" kesimleri denirdi.

Osmanlı giyiminde modernleşme hareketleri II. Mahmud döneminde başlamış ve II. Abdülhamid döneminde devam etmiştir. İlk yenilenmeyi askeri giyimle başlamış, daha sonra sivil erkek giyiminde ve en sonunda kadın giyiminde değişimler devam etmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nda giyime sadece saray ve çevresinde önem verilmiş, pahalı, lüks kaftanlar giyilmiştir. Kamusal alanda ise daha sade giyimlerin giyildiği görülmüştür. Bu dönemlerde kadın, erkek ve çocuk giyimi farklı bedenlerde tasarlanmış ve üst üste giyilen fanila, cübbe, şalvar ve kaftanlardan oluşmuştur. 19. yüzyılda Osmanlı erkek giyimi Batı'dan etkilenecek geleneksel giyimden uzaklaşmıştır. O dönemde erkekler içli ve uzun etekli takım elbiseler ve ön yakası ipek satenle kaplı bir tür ceket olan yırtmaçlı fraklar giymeye başladılar ve bu Cumhuriyet'in ilanından sonra da giyilmeye devam etti. Aynı dönemde Avrupa moda haberlerini bol resimle veren ve kadınların giyim tarzları ve süslenmeleri hakkında bilgi veren kadın dergileri de dikkat çekenler arasındaydı. Ayrıca Osmanlı'da varlıklı ailelere yabancı dil öğretmekten Avrupalı mürebbiyelerin kıyafetleri ve beraberlerinde getirdikleri Paris moda dergileri de Avrupa modası hakkında bilgi veren kaynaklar arasındaydı. Daha sonraki dönemlerde Osmanlı kadın dergileri de Paris modasını konu almaya başladı. Avrupalılar ve gayrimüslimler, Paris modası hakkında mağaza vitrinleri aracılığıyla başka bir bilgi kaynağına daha kavuştular (Karataş, 2019).

Osmanlı İmparatorluğu'ndaki Avrupa modası, ilk olarak Avrupa kıyafetlerini benimseyen Ermeni ve Rum topluluklarından daha geniş bir kitleye yayılmaya başladı. Osmanlı İmparatorluğu'nda kuruluşundan son yıllarına kadar ülke ekonomisi esas olarak gıda ve tekstil üretimine dayanıyordu. Öncelikle hammadde temini olmak üzere dokumacılığın niteliği Doğu'dan alınıyor; Batı'dan önemli miktarda kaçakçılık yapılması durumunda ise beslenmenin yanı sıra ordu ve teçhizat ihtiyaçlarının karşılanması, ayrıca Osmanlı dokuma mensuplarının iç ve dış görünüşleri de önemli yer tutuyordu. Böylece 18. yüzyıla kadar Osmanlı dokumacılığı, ülkenin ihtiyaçlarını geniş bir yelpazede karşılayabildiği gibi, aynı zamanda ihracat imkânı da sağlıyordu. Ancak 18. yüzyılda İngiltere'de başlayan ve kısa sürede İngiltere'nin ticaret ilişkisi içinde olduğu diğer ülkeleri de etkileyen Sanayi Devrimi, tüm dengeleri altüst etti. Fabrikalarda yeni makinelerin kullanılması ve tekstilin daha ucuza kurutulmasının yarattığı rekabet koşulları karşısında, geleneksel el tezgahlarını kullanan Osmanlı dokuma atölyelerinin üretim yapısı oldukça yetersiz kalmaya başladı. Makineleşmenin yanı sıra çeşitli kapitülasyonlar ve ticari anlaşmalar, dışarıdan sağlanan kolaylıklar ve

Avrupa merkezli tekstil dağıtımları Osmanlı pazarının ele geçirilmesine neden oldu. 19. yüzyıla kadar Osmanlı İmparatorluğu tekstil ürünleri açısından kendi kendine yeterliydi; 19. yüzyıldan itibaren talebin yaklaşık %80'i iplik ve kumaş gibi ithal tekstil ürünleriyle karşılandı (Dölen, 1992).

1800'lü yıllarda Türk kadın giyim modasında değişimler ortaya çıkmaya başlamış ve bu değişimlerden birisi de ferace kullanımının azalması olmuştur. Geçmiş dönemde ağırlıklı olarak tercih edilen feracelerin yerini yavaş yavaş paltolar ve kaftanlar almaya başlarken bu durum Türk kadın giyim modasının Batı modasına benzerliğini arttırmaya başlamıştır. Genç ve orta yaş kesim bu değişime ayak uydururken, yaşlı kadınlar eski alışkanlıklarını sürdürmüş ve ferace kullanmaya devam etmişlerdir. Bir başka değişim ise etekli entarilerde olmuştur. Üç etekli entariler yaygın bir kullanım alanına sahipken bu etekler kullanılmaya devam etmiştir ancak bu eteklerin yanı sıra iki etekli entariler de kullanılmaya başlanmıştır. Özel günler için ise “bindallı entari” adı verilen bol kesimli, arkası kuyruklu, kolları tek parçalı kıyafetler moda haline gelmiştir. Bu kıyafetler başlangıçta kişiye özel olarak dikilerek gündelik hayatta karşılık bulurken, zamanla artan talep sonucunda terziler tarafından üretilmeye ve tercih edilen bedene göre doğrudan satın alınmaya başlanmıştır (Karataş, 2019).

“Osmanlı İmparatorluğu’nda Müslüman kadınlar sokakta ‘ferace’ giydiklerinde, yüzlerinin ön kısmını örtmek için ince beyaz iki parçalı tülbentten oluşan ve yaşmak denilen bir sistem kullanmışlardır. Yaşmak, sadece gözleri açık bırakan şeklide biri aşağıdan, diğeri de yukarıdan gelen iki parçadan oluşmaktaydı. Kapalı ve açık olmak üzere iki değişik türde uygulanan yaşmaklar, bu amaçla kalın ve ince tülbentler kullanılarak sarılırdı. Açık yaşmak, isminden de anlaşıl- dığı gibi, yarı şeffaf olan ince bir tülbentle bağlanmaktaydı. Özellikle alt yaşmak çok ince olduğu için adeta saydam bir durumdaydı. Bu yaşmaklar zaman içinde kolalanarak daha özenle kullanılmış ve bu gibi özel türler saray yaşmağı ola- rak tanımlanmıştı. Bu tür özel yaşmakların değişik yorumlarına bağlı olarak türleri de oluşturulmuştu. Bu tür özel yaş- makları en son kullanmış isimler Said Halim Paşa’nın eşi Emine ve Şair Nigar hanımlardır. Kapalı olan yaşmaklar öyle- sine koruyucu biçimlere dönüştürülmüştür ki, ferace ve yaşmak altında kadınların, kocaları tarafından bile tanınmaya- cıkları kadar değişik türleri bilinmektedir.” (Küçükerman, 1996).

1990'lı yılların başlarında yaşanan Balkan Savaşları kaybedilen bu topraklardan Anadolu'ya göçü beraberinde getirmiştir. Bu göçle birlikte yeni giyim tarzları da Anadolu topraklarına taşınırken hızlı bir değişime yol açmıştır. Özellikle Osmanlı İmparatorluğu'nun da zayıflaması ile birlikte çarşaf ve peçe kullanımı azalırken, pratik ve rahat giysilerin kullanımında artış yaşanmaya başlanmıştır. Batıdan alınmaya başlayan moda anlayışları Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılıp Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması ile birlikte çok daha hızlı bir hal almıştır. Öyle ki kamu nezdinde yapılan düzenlemelerle birlikte başta fes, peçe, şalvar ve benzeri kıyafetler arındırılırken daha modern, daha günü yakalayan giyim tarzları ön plana çıkartılmıştır. Moda sektöründe Batı'nın ileride olması yapılan yeniliklerin Batı'dan alınmasını da beraberinde getirmiş ve Batı'da yaygınlaşmaya başlayan palto, etek ve benzeri kıyafetler tercih edilmeye başlanmıştır.

1914'te başlayan I. Dünya Savaşı, Osmanlı sanayileşme çabalarını sekteye uğratmış; dokuma sanayii de bu gelişmeden olumsuz etkilenmiştir. 1915'te toplam üretimin %82.3'ü gıda ve dokuma sanayii tarafından sağlanıyordu; bununla birlikte şehir sınırları içindeki pamuklu kumaş tüketiminin sadece %9,5'i iç üretimle karşılanıyordu; geri kalanı ithal ürünlerle karşılanıyordu (Boratav, 2019).

Anadolu dünyanın en eski yerleşim yerlerinden biridir. Giyim sektörünün Anadolu'da uzun zaman önce bu pazarda var olduğunu söylemek mümkündür. Türkiye Cumhuriyeti'nin gelişmesiyle birlikte Anadolu'nun dünya ticaretinde eski varlığını sürdürebilmesi için tekstil sanayisinin geliştirilmesine ilk önem verilmiştir. Bu bağlamda Birinci Kalkınma Planı düzenlenerek sektöre özgürlük tanınmış ve pamuk üretimine bağlı olarak gelişme sağlanmış ve küçük atölyelerde üretime başlanmıştır (Özkum, 2022).

Osmanlı Devleti bunu toplumsal düzeni sağlamanın önemli bir aracı olarak görse de beden ve özel hayatla yakından ilgilenmemiştir. Cumhuriyet ise Batı'daki temsilleriyle paralellik kurabilmek için bedenler ve özel yaşamlarla yakından ilgilenmiştir. Toplumsal bir versiyonun bütün olarak dönüşümü, buna bağlı olarak parçalanmış devrimin patlaması için ön verilerden biri haline gelmiştir. Cumhuriyetçilerin uyguladığı politika, özel yaşama ayrıntılı, kapsamlı, doğrudan müdahale için hem prosedürü hem de fırsatı sağlayan bir sistem olmuştur. Bu sistemin merkezi giyim olmuştur ve bu odaklanma sayesinde bireylere kendilerini temsil etme fırsatı sağlamış, yeni cumhuriyetçi sistem de temsil sağlamıştır. Cumhuriyetçiler

Batılılaşma politikasını temsiller yoluyla uygularken, kadınların Batı'da açık, değişken, ilerici bir etkiye sahip olduğunu da genel olarak kabul etmişlerdir. Bu Cumhuriyetçiler, çağdaş ve gelişmiş toplumlarda kadınların özgürlüğü ve açıklık arasında entelektüel bir ilişki olduğuna inanıyorlardı ve bu ilişkinin aynı zamanda açılış ve kapanış politikaları olarak da kabul edildiğini düşünüyorlardı.

Cumhuriyetçiler bir bakıma Batılılaşma amacıyla kendi meşruiyetlerini istiyorlardı; günümüzün giyimi ve kadın görünüşü önemli etkenler olarak görülüyordu. Bu politikalar aynı zamanda Batı'ya "biraz geri kalmışsınız" mesajını veren bir mesaj içeriğine de sahipti. Böylece Batı'nın bu etiketlemesi Cumhuriyet ile sorgulandı. Şapkalardaki değişimden önce Türklerin giydiği sarı renk dini bir sembol olarak yaygın bir şekilde kullanılıyordu. Modernleşme hareketleriyle sarık yerini fese bıraktı. Fese "dine aykırı" diyerek karşı çıkan halk; Mustafa Kemal devrimini gerçekleştirdiğinde şapkayı "kâfirlik" olarak gördü. 20. yüzyılın başlarından itibaren Osmanlı ordusunda askeri giyim konusunda çok ciddi bir değişiklik yapılmaya başlandı. 1909'da yürürlüğe giren "Embise-i Askeriye Nizamnamesi" ile hem subaylar hem de askerler mücadele içindeydi. Söz konusu düzenlemede subayların sınıf renginde haki renkli serge kumaştan ve yakası aşağı doğru katlanmış ceket ve pantolondan oluşan üniforma, askerlerin ise aynı renkte aba kumaştan ve yakası düz ceket ve pantolondan oluşan üniforma giymeleri öngörülüyordu. Başlıkları ise tüm sınıfların resmi ve ortak olarak kullanacağı haki renkli "kalpak" idi. Askerî üniformalarda düzenlemeler yapılarak; zamanla siviller için de uygulamaya konuldu ve bazı subay sınıfları için yeni kıyafet yönetmeliği yayımlandı. Bu birleşmeyle cübbe ve sariler sadece ulema sınıfının kıyafeti olacak, diğer siviller ise sadece fes giyecekti. Buna karşı çıkanlar, çıkarıcı din adamları, bu değişikliğin kendi dinî çıkarları için bir araç olmasını istiyorlardı. Daha önce sarığı savunup fesin dine aykırı olduğunu söyleyenler, daha sonra aynı şekilde fesi kalpagaya karşı savunmaya başladılar. Bu dönemde Osmanlı Devleti, Avrupa'da moda olan şapka takılmasına izin vermiyordu. Yurt dışında sadece Osmanlı aydınlarının kulaklık taktığı görülüyordu. Bunların arasında Mustafa Kemal de vardı (Apillioğulları, 2018).

Mustafa Kemal, Kurtuluş Savaşı'ndan sonra yeniden kurulan Türkiye Cumhuriyeti'ni, köklü bir çağdaşlık üzerine inşa etti. Türkler, Doğu'da sıkışıp kalmak yerine Batı medeniyeti sahasında yerlerini alıyorlardı. Ülkede yapılması gereken yeniliklerin amacı, medeniyeti dünyaya dahil etmekten ziyade, 20. yüzyıl kültürüne

dayalı yeni, çağdaş ve milli bir Türk Toplumu inşa etmektir. Ancak uygulanan devrimler çağdaşlaşmayı amaçladığından, bu toplumun dış gücüne de yansımaları gerekiyordu. Yapılan şapka ve elbise devrimi, bu izinle laik ve medeni bir topluma geçişin ilk adımlarından biriydi. 25 Aralık 1925'te yürürlüğe giren şapka ve elbise kanunuyla, peçe, kürk şapka ve fes takılması yasaklandı ve Batı ülkelerinin giyim tarzı resmen benimsenmeye başlandı. Mustafa Kemal, gençliğinden itibaren giyim, semboller ve ritüeller konusunda oldukça hassas bir insandı. Yaşanılan toplumun kodlarını okuyabilen ve bununla nasıl etkileşime gireceğini bilen bir siyasetçi olmuştur. Estetik onun için son derece önemli olmuştur. Biçimin öz kadar önemli olduğuna; dahası biçimin özüne göre belirleneceğine inanılmıştır. Hayal ettiği Türkiye'de, sömürgeciliğin zirve yaptığı, Batı medeniyetinin Doğu toplumlarını yabancılaştırdığı, sömürdüğü ve işgal ettiği bir dönemde, onlar hayatta kalabilmek için Batılılar gibi davranıyor ve yaşıyorlardı. Bu bağlamda Batı şapkalarına geçilmesinin nedeni, genç Türkiye'nin Osmanlı İmparatorluğu'nun bir parçası olarak imajının silinmiş olmasına rağmen olmuştur (Apillioğulları, 2018).

Mustafa Kemal ve yandaşlarının hem oryantalizmden hem de sömürgeci saldırganlık ve tahakkümden kurtulmak için izledikleri bu yol, Türklerin Batılılardan farklı olduğunu kanıtlamak için izlenmiştir. Batı'nın enternasyonal olduğunu kabul ederler. Şapka ve kıyafet devriminin temeli, bir millet olarak biçim ve üslup bakımından medeniyeti yakalamaktır. Önce imparatorluktan yıkılan, sonra yeniden toparlanan ve ulus devlete geçiş yapmak üzere olan Cumhuriyet için, sembol haline gelmiş kıyafetleri ayırıp modern bir dönüş sağlamak önemliydi. Bu devrimler; yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin önemli siyasal ve kültürel unsurlarını oluşturan formülü temsil eder; birincisi, tek bir vatandaş tipini değiştirir. İkincisi, toplumun ilerlemesinin bir parçası olarak, giyim ve yaşam biçimi olarak batılılaşma, yani medeniyet fikrinin içselleştirilmesi fikridir. Mustafa Kemal'in verdiği talimatla Servet Tör'ün Mekke'deki İslam Kongresi'ne katılması, bu medeniyet fikrinin ne kadar içselleştirildiğinin bir örneğidir. Mustafa Kemal, Servet Tör'den şu şekilde söz eder: “Mekke'ye gidip bizi temsil edeceksin. Türk'sün ve Müslüman'sın... Müslüman milletleri uygarlaşmaktan alıkoyan batıl inançları yıkmak için, Mekke'ye şapkayla gireceksin. Kara taassup seni parçalamak için uğraşsa dahi, başını vereceksin ama eğilmeyeceksin”.

Bu dönemi belirleyen farklılıklardan biri, balo veya park gezisi için giyilecek kıyafetlerin farklılaşması ve farklı toplumsal rollere uygun kıyafetlerin yeniden oluşmasıdır. Cumhuriyetin yeni bireysel kimlik üzerinde çalışma ihtiyacı; Agamben'in "zoe-bios" sınıflandırması, modernleşmeyle birlikte siyasal alanda gündelik hayatın farklılaştığını gösterir. Cumhuriyetle birlikte siyasal alana aktarılan özel alan, yani gündelik hayat, hükümetin müdahalesine imkan verecek bir şekilde gelişmiştir. Bu nedenle giyim, geçmişten kopuş ve yeniden inşa edilen bireyin kişiliği açısından önemli bir aktarım aracı haline gelmiştir.

Atatürk bu dönemde çok ünlü olan Coco Chanel'den etkilenecek ordusunun kıyafetlerini çizdirmiştir. Chanel'in çizdiği bu kıyafetler hala Atatürk'ün katafalkında asker bulunduran askerler tarafından giyilmektedir. Coco Chanel'in çizdiği bu kıyafetler Türkiye'de tasarlanmıştır. Cumhuriyet ilkesi ve devrimleriyle Türk kadını toplumun her kesiminde yükselmiş ve giyiminde değişiklikler yapmıştır. Cumhuriyetle birlikte sürdürülebilir yaşam biçimleri Türk moda anlayışının kalıcı sebebi olmuştur. Cumhuriyetle birlikte olmanın sıkıntısı kadın giyimini dünya modasına hızla adapte etmiştir. Kadınlar; artık geometrik kesimler, kısa Japon kollu, jarse kumaştan elbiseler giymeye başlamış, etek boylarıyla birlikte saçları da kısalmış ve Avrupa modasıyla uyumlu bir giyim tarzını benimsemiştir.



Şekil 2.10. 1920'ler Modası

Kaynak: <https://www.altier.com.tr/tr/blog-detay/1920-modasi>

Cumhuriyet'in kurulduğu günden bugüne kadar, Türk kadın giyiminde dünya modasına paralel bir gelişme yaşanmıştır. 1924'te kadınlar geometrik desenli, geometrik kesimli elbiseler giymişlerdir. 1924'te kısa Japon kollu, bluz korseleri ve boyunları çevreleyen renkli inci boncuk sıraları ve geniş kloş şapkalar moda olmuştur. Etek boyları ve saçlar da kısaltılmıştır. Bu dönemde aksesuar kullanımı artarken inci boncuklar ve büyük şapkalar da moda anlayışı içerisinde yer almaya başlamıştır. Bu dönemde sayısı artan moda dergileri Türk kadınının yeni moda anlayışıyla tanışmasını kolaylaştırırken, gündelik hayatta örneklerine rastlanılması zor kıyafetlerin bu dergiler aracılığıyla tanınması da mümkün hale gelmiştir. Dönemin iletişim olanakları göz önüne alındığında söz konusu dergiler moda anlayışının şekillenmesinde önemli rol oynamışlardır.

Türkiye Cumhuriyeti kurulduğunda üretim olanakları oldukça kısıtlı durumdaydı ve hazır giyim sektörü toplam ithalatın yaklaşık %40'ını oluşturmaktaydı. Hazır giyim sektörünün yüksek yatırımlara ve nitelikli işgücüne diğer birçok sektöre kıyasla daha az ihtiyaç duyması bu alana yönelik yatırımların artmasını ve bu alanda hızlı bir gelişim kaydedilmesini sağlamıştır. 1933 yılında Sümerbank'ın kurulması ile birlikte devlet eliyle yatırımlar arttırılmış ve sektörler gelişmeler hız kazanmıştır (Apillioğulları, 2018).



Şekil 2.11. 1930'lar Modası

Kaynak: <https://www.altier.com.tr/tr/blog-detay/1920-modasi>

30'lu yıllarda dolgu bacaklar yerine sırt daha belirgin olmaya başlamıştır (Bolero modası). Günlük elbiselerin bile sırt yırtmaçlı ve kalçaları sıkıca saran eteklerle tasarlandığı görülmektedir.

1933 yılında Birinci Beş Yıllık Sanayileşme Planı hazırlanmış ve aynı yıl kurulan 'Sümerbank' plana dahil edilmiştir. Sümerbank, önce devraldığı mali haklar, sermaye ve fabrikalarla işe başlamış; kısa sürede satın aldığı fabrikaları da modernize etmeye devam etmiş ve yeni fabrikaları sistemlerine geçirmiştir. Dokuma sanayiinde 1934 yılında Bakırköy Dokuma Fabrikası ebat ve ağırlıkta, 1935 yılında Kayseri Bez Fabrikası, 1937 yılında Nazilli Basma Bez Fabrikası ve Ereğli Bez Fabrikası, 1938 yılında Gemlik Suni İpek Fabrikası ve Bursa Merinos Fabrikası, 1939 yılında Malatya Bez ve İplik Fabrikası faaliyete geçmiştir. Fabrikalarda üretilen dayanıklı gıda maddelerinin pazarlanmasını sağlamak amacıyla 1933 yılında 'Mahalli Mallar Piyasası' kurulmuş, zamanla kurum 1949 yılında 'Sümerbank Alım Satım Kurumu'na dönüşmüştür. 1933 yılında kurulduğunda kurum bünyesinde tek satış mağazası varken zamanla satış mağazalarının sayısı giderek artmış; 1940 yılında 39, 1950 yılında 50, 1960 yılında 151 ve 1970 yılında 197 mağazaya ulaşmıştır (Dölen, 1992).

Sümerbank tekstil tasarımlarının geliştirilmesi, Sümerbank kumaşlarının temsil ettiği ulus-devlet politikalarının esnek çerçeveleri içerisinde yapılmıştır. Sümerbank kültürü ve modası, modern Türk milleti inşa projesi kapsamında devlet politikasıyla desteklenmiş, dönemin tasarımcıları millet ve milli tasarım kimliğine sahip, toplumsal hafızayı yansıtan birçok tekstil deseni yaratmışlardır. Zamanla Sümerbank bünyesindeki tekstil tasarımcılarının sadece dünya modasını Türk tarzına uyarlama konusunda değil, kumaş desen tasarımı alanında da yetiştirdiği bir eğitim okuluna dönüşmüştür. Sümerbank kumaş ve elbiseleri Türk halkı arasında son derece popülerdi ve ayrıca bu kumaşlar, ev mülkiyetinin kullanımını ve ekonomik yaşamı teşvik ederek kent ve kırsal topluluklar arasında birlik sağlıyordu. Bu durum Sümerbank'ın milliyetçi ve demokratik olma vizyonunun bir parçasıydı. Sümerbank, erken Türk modernleşme dünyasının kültür devriminin yapılandığı yeni özgürlükçü, laik ve akıllı yaşam tarzının izlerinin bilinmesine doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunmuştur. Sümerbank kalıplarında görülen bu anlayış, giyim üretim tekniklerinde de görülmektedir. Üretilen kıyafetler farklı sosyal durumlara göre dönüştürülebilmekte, böylece aynı kıyafetle birden fazla amaca hizmet edilebilmekteydi. Bu sayede giyim tasarımlarına akılcı ve işlevsel özellikler de

eklenmiştir. 1865 yılında açılan Kız Endüstri Mektepleri'nin Türkiye Cumhuriyeti içerisinde bir nevi devamı niteliği taşıyan Kız Enstitüleri modernizimin teksitl sektöründeki temsilcilerinden olmuştur (Himam ve Tekcan, 2014).

Çizelge 2.1. 1923 – 1938 Dönemi Yünlü Dokuma Rakamları

Yıllar	İhracat (Ton)	İthalat (Ton)
1923	-	1340
1924	-	1310
1925	-	2214
1926	-	2420
1927	563	1840
1928	596	1600
1929	763	1840
1930	928	1080
1931	1224	916
1932	1694	542
1933	2281	521
1934	2480	460
1935	2535	356
1936	2600	373
1937	2700	368
1938	3028	640

Kaynak: Himam ve Tekcan, 2014

Çizelge 2.1 incelendiğinde Türkiye'nin yünlü dokuma alanında hızla üretim kapasitesini arttırdığı, iç pazardaki talebin karşılanarak ithalatın azaltıldığı ve üstüne de yurtdışına satış yapılır hale geldiği görülmektedir. 15 yıllık süreçte bu alanda önemli bir yol kat edilebildiğinden söz etmek rakamlar eşliğinde mümkündür.

Özellikle savaş koşullarının getirdiği zorluklara rağmen 1940'lı yıllarda tekstil sanayiine yönelik girişimler sürmüş ve Türkiye'de tekstil üretimini modernize etme çabaları devam etmiştir. 1928 yılında 82.000 iğ ve 800 iplik tezgahı kapasitesiyle tekstil üretimi yapılmış; 1949 yılında iplikte iğ kapasitesi 270.000'de, tezgah kapasitesi ise 5.500'de tutulabilmiştir.

Sümerbank bünyesinde yatırım ve ara malı üreten sanayi şubelerinin kurulması yönünde çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. İlk modern fabrikalar kurulurken, özellikle demir-çelik, kâğıt ve kimya sanayiinde, inşaat malzemeleri ve çimento üretiminde büyük artışlar yaşanmıştır (Boratav, 2019).



Şekil 2.12. 1940'lar Modası

Kaynak: <https://www.pinterest.com>

1940'ların son döneminden itibaren etekler ve bluzlar popüler kıyafetler haline gelmiştir. Eteklerde pileler ve fırfırlar kullanılmıştır. Tüm üst giysilerde Japon kolları ve bolerolar kullanılmıştır.

1950'li yıllarda özel sektörün öncülüğünde sanayileşme devam etti. 1960'lı ve 70'li yıllarda kalkınma planlarında hazır giyim ve tekstil sektörüne öncelik verilerek ihracata yönelik çalışmalar yürütüldü. Bu dönemde hem erkekler hem de kadınlar sivri burunlu ve ince çelik topuklu modelleri kullandılar. Daha büyük yaş grubu ise yakası eşarp benzeri kol düğmeleri, şık kol düğmeleri ve ipek bluzlar üzerine Chanel takım elbiseleri tercih etti. Takım elbiselerin yaka, kol ve ceket kenarlarında görülen ücret detayları ve ceplere bağlanan düğmeler oluşturuldu. Ayrıca bu dönemde genç kuşa giyime harcayacak para bulma imkânı sağlandı. Rock'n Roll müzik fırtınası dünyada esmeye başlayınca Türkiye'deki genç kızlar; kloş etekler, kombinezonlar, dar kazaklar,

beyaz, kısa çoraplar ve düz bale ayakkabıları giymeye başladı. 1958 yılında özel sektörün yünlü tekstil üretimi Sümerbank'ı geçmiştir. Bu dönemde kurulan tekstil işletmelerinde küçük değişiklikler devam etmekle birlikte söz konusu teşvikler sayesinde tekstil ürünü ithalatının 1950-1960 yılları arasında %11.5 seviyelerinden %0.6 seviyelerine gerilediği görülmektedir (Gökçen, 2020).



Şekil 2.13. 1950'ler Modası

Kaynak: <https://www.pinterest.com>

1950'lerde genç neslin dengeli refahı, giyim sektörüne harcayacak paraya sahip olmalarını sağlamıştır. Bu yıllarda, Rock'n Roll müziği Amerikan gençliğine ilham vermiştir. Bu hareket, "The Beatles" grubu tarafından dünyanın dikkatini çekmiştir. Genç kızlar; kloş etekler, eteklerinde etiket bulunan kombinezonlar, dar kazaklar, beyaz, kısa çoraplar ve düz bale ayakkabıları giymişlerdir (Özaslan, 2005).

Perakendecilik kavramının gelişmeye başladığı 1960'lı yıllarda kadınlar, kumaşları mobilya mağazalarından satın alarak, kadın dergilerinden kalıp ve modeller bularak veya terzilere sipariş ettirerek elbiselerini dikerek son dönemlerini geçiriyorlardı. Dönemin modacıları olarak tanıdığımız isimler, o dönemin en önemli

usta terzileri olarak biliniyor. 1960'lı yıllarda terzilik bir el sanatı olarak devam ediyordu. Bu yıllarda Rock'n Roll, hippie ve Hollywood filmlerinin etkisi gibi akımlar da Türkiye'de giyilen kıyafetlere yansıyor. Genç kızlar, rengarenk bluzları, kümeleri, alt kısmı dedikodu dolu eğik etekleri, endüstriyel kloş, pileli etekleriyle yeni açılan kulüplere sevgilileriyle gitmeye başlamıştı. Günlük hayatta ise, sade ve şık, pek de yaygın olmayan rahat kıyafetler olarak, yakası aşağı doğru kıvrılmış, kazak benzeri bol pileli modeller kullanılıyordu (Öngüt, 2007).

Öte yandan, siyasal ortamda demokratikleşmek isteyen Türkiye'nin üniversite uniformaları, modern bir yerde rasyonalize edilmeye çalışılıyordu. Bu genç kuşak, 27 Mayıs darbesi döneminde, 1968 öğrenci hareketlerinden 1980 darbesine kadar parka ve kadife pantolon giydi. Kadınların da pantolona yönelimi görülüyor. Buhranlarla dolu bir dönem olmasına rağmen metropollerde moda hem Avrupa'yı hem de Amerika'yı takip etmeye devam etti. Ta ki 70'lerde Türkiye'de etek boylarının Avrupa'daki gibi kalça hizasında olması öğretilene kadar. Bu dönemde kadın giyimi daha modern ve iyi kesimli, süslemelerden uzak, yani bir giysi parçası, klasik bir parçaydı. Uzun manşetli gömlekler, kalçada geniş kemerler, baldırları saran çizmeler, büyük gözlükler kullanan kadınlar, diğer dönemlere göre çok daha şık, daha biçimli ve daha çeşitli pantolon ve pantolon takımları giydiler (Özaslan, 2005).

Tekstil ve hazır giyim sektörlerinin toplam ihracattaki payı 1970'ler boyunca sürekli artmış; 1975'te %13,7 olarak kaydedilen ihracat payı 1979'da %17,8'e yükselmiştir (Uğur, 2004).

1980'lerde Türkiye'de askeri darbe gerektiren sıkıntılı bir geçmiş ve dünyada petrolün sebep olduğu ekonomik buhran yılları vardı. Bu kalıcı petrol rengi çok ticari bir dönemdi. Aynı zamanda renkli, gösterişli giyim tarzının başladığı bu yıllarda 60'lardan esinlenilmiştir. Dar, ince belli bol eteklerin, şortların ve bermudaların ortadan kalkmasının yanı sıra; İngilizce'den dilimize girmiş tişört, sweatshirt ve tayt gibi ürünlerle birçok giysi, saç bandı, lastik ayakkabı ve eşofman takımı kullanılmıştır.

Renkli desenli gömlekler ve parça takımlar giyilirken, üzerlerine takılan altın kolye, bilezik, yüzük gibi aksesuarlar giderek zenginleşen yeni kentli sınıfta kendini gösterme isteğini ortaya koyuyordu. Askeri darbe sonrası ekonomide liberalleşmeye yönelik politikalar; yabancı sermayenin yerel pazarlara girmesi, apolitikleşme gibi unsurlar, ait olduğu segmentin tüketim odaklı olgusunu körüklemiş, pazara giren ürün profilinin çeşitlenmesine neden olmuştu. Bu bağlamda Türkiye, diğer ülkelerle eş

zamanlı olarak önemli markaların bir araya geldiğine tanıklık etmeye başladı. Sadece düz ayakkabılar tercih edilmekle kalmıyor, aynı zamanda dar paçalı botlar, uzun botlar ve bilekten bağlamalı ayakkabılar da sıklıkla tercih ediliyordu. Pop müziğin popülerleşmesiyle birlikte sade tişörtler ve kot pantolonlar ile deri ceketler tercih ediliyordu. Aynı zamanda genç kentli profesyonellerden oluşan Yuppieler döneminde giyilmeye başlanan kruvaze ceketler ve beyaz yakalı ayrı gömlekler adeta sosyal tırmanışın ve rekabet ortamının simgesi haline gelmişti.

1980’li yıllarda hizmet sektörünün ihracattaki payı hızla artarken, beraberinde sanayi sektörünün ihracatında da büyük artışlar gözlemlenmiştir. Öyle ki 1980 yılına girildiğinde 3 milyar dolar seviyesinde olan ihracat rakamları, 1980’lerin sonunda 10 milyar dolar seviyesinin üzerine çıkmış, 1990’lerin sonunda ise 25 milyar dolar seviyesinin üzerinde bir rakama ulaşmıştır. Sanayi sektörü de bahsedildiği üzere bu artıştan payını almış ve 1980 yılında %36 seviyesinde olan sanayi ihracatının toplam ihracata oranı, 1990’ların sonunda %85 seviyelerine ulaşmıştır. Bu dönemde ihracattaki artış, yeni yatırımlarla değil, ithal ikamesi döneminden devralınan sanayi kapasitesinin daha verimli kullanılmasıyla sağlanmış; sanayideki ihracat artışı ise üretim maliyetinden ziyade ihracata sağlanan mali destekle sağlanmıştır. Dolayısıyla sanayi ürünlerinde ihracatta büyük artışlara rağmen ihracat ürün çeşitliliği sağlanamamıştır; sanayi ürünü üretimi, düşük teknolojiye dayalı, emek yoğun üretim olanaklarına sahip ve hammaddeyi yurt içinden sağlanan sektörlere odaklanmaya devam etmiştir (Özaslan, 2005).

1990 sonrası ekonominin açılıp yıllık beş yıllık kalkınma planı çerçevesinde ihracatın sürdürülmesi, eski Sovyetler gibi ülkelerle giderek artan bavul taşımacılığının önemli bir bölümünün tekstil-giyim ürünlerinden karşılanmasının tamamlanması, 1994 yılında yaşanan ekonomik kriz nedeniyle yüksek değerde düşüş yaşanması, 1995 yılında DTÖ üyeliği ve bir yıl sonra Avrupa Birliği ve Gümrük Birliği’ne girilmesiyle 1990’lı yılların başındaki ihracat artışı devam etmiştir (Apillioğulları, 2018). 90’lı yıllarda bir araya gelerek keçe mamulü haline gelen çok sayıda küçük atölye tipi yapının orta ölçekli işletmelere dönüştüğü görülmektedir. İhracata önem verilirken ürün özellikleri de artırılmaya başlanmıştır. Gümrük Birliği sonrası uluslararası üretim politikasına geçilmiştir.

Sümerbank tekstil sisteminin özelleştirmeye devam etmesi, sektörde üreticinin rolünü büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır; Özellikle 1990’lı yıllardan itibaren yoğun istihdamın yaşandığı tekstilde özel sektörün payı %90’ı aşmıştır (Öngüt, 2007).

Türkiye'de ve tüm dünyada toplumun her kesimi tarafından giyilmeye başlanan giyim rahatlığı, artık sadece sokakta değil, özel defilelerde ya da gecelerde de pek çok ünlünün tercih ettiği bir akıma dönüştü.

2.3.3. Tekstil Tasarımı ve Üretimi

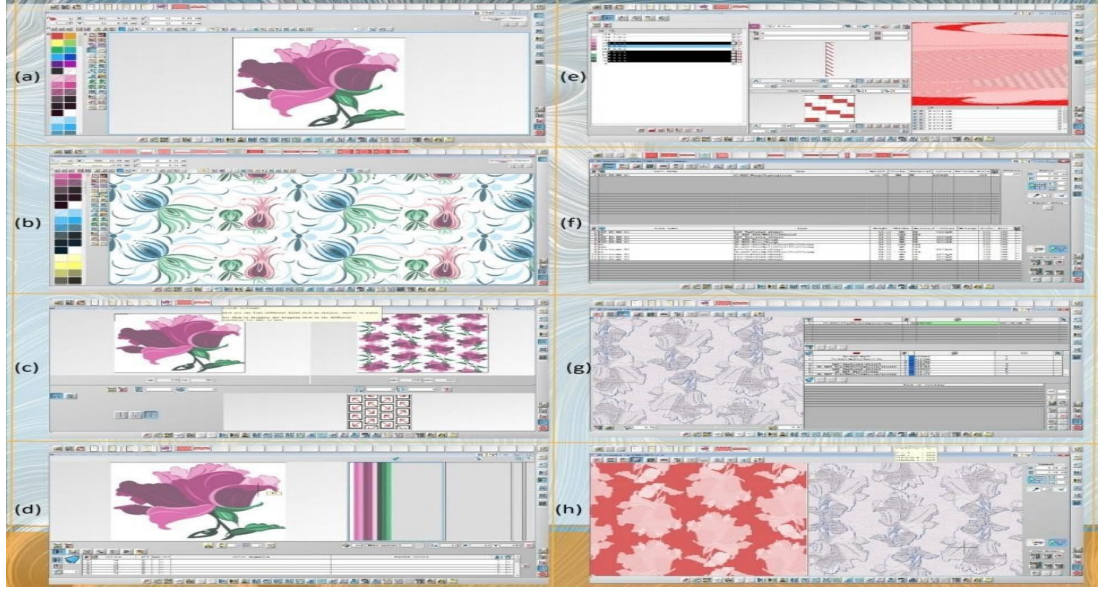
Sanayi devrimi öncesinde tekstil, elde eğrilmiş ipliklerle örülen ve dokunan ürünlerle sınırlıyken, dokuzuncu yüzyılın sonlarında yeni makinelerin ve icatların geliştirilmesi tekstil üretimini seri üretim çağına taşıyan en önemli etkenlerdi (Wilson, 2001). Bu durum pazara ve ülkeye sunulan ürün çeşitliliğinin ve tasarım öğesinin ön planda yapısının artmasını gerekli kılmaktadır.

Tekstil değişimleri, tekstil üretim yöntemleri için teknik yöntemlerin ve yaratıcı süreçlerin şekillendirilmesiyle dönüşmektedir. Ancak tekstil alanında üretim yapan bir tasarımcının ürün türü üzerinde çalışmasını beklemek mümkün değildir (Başaran, 2020). Tasarım süreci tekstil üretim yöntemlerine göre şekillenmekte ve değişimler görülmektedir.

Tekstil üretim ve tasarım sürecinin her aşaması planlıdır. Yirminci yüzyılın başlarındaki teknolojik gelişmelerle birlikte yapay elyafların ve yeni boyaların kullanımı ürün ve temizlikte çeşitlenmeye neden olmuş, bu durum tekstillerin yıkanabilir formda kullanılmasını gerekli kılmıştır. Wilson (2001), prosesin lif, iplik ve kumaşını tekstil bölümleri; hazırlama, boyama, baskı ve terbiye gelişmelerini tekstil üretim parçaları; tekstil ürünlerini ise ev, endüstriyel, endüstriyel, zemin tekstilleri, giyim ve döşemelik kumaşlar olarak örneklendirmiştir.

“İpliklerin tek başına ya da topluca iğne ve yardımcı elamanlar vasıtasıyla ilmekler haline getirilme ve bunlar arasında da yan yana ve üst üste bağlantılar oluşturulması ile bir tekstil yüzeyi elde etme işlemine örme adı verilmektedir” (Gürcüm, 2013). Örgü, atkı ve çözgü örme olarak iki gruba ayrılır (Wilson, 2011). Atkı örme, çözgü örmeye kıyasla daha esnek uygulama özelliklerine ve ek tasarım olanaklarına sahipken, çözgü örme daha yüksek verimliliğe sahiptir (Choi vd., 2005).

Örme ve dokuma kumaşlar üretim hacmi açısından en yaygın kumaş üretim yöntemleri olmasına rağmen (Wilson, 2001), bir diğer kumaş üretim yöntemi olan dokuz yüzey, lifli ağlardan oluşur ve ağlar, bir kumaş oluşturmak için yapıştırma, dikme gibi çeşitli bağlantıları birleştirir (Wilson, 2001).



Şekil 2.15. Jakarlı Kumaş Tasarım Örneği

“Tasarımcı öncelikle ne tasarlayacağını belirlemesinin ardından özgün tasarım fikirleri üretmek üzerinde durmaktadır. Tasarım fikirlerinin geliştirilmesinin ardından kumaş numuneleri üretiminin denetlenmesini ve uygun kayıtların tutulmasını sağlamaktadır. Numunesi tamamlanan ürünlerin müşterilere, şirkete gönderilmesinde veya şirket seçim sistemlerine yüklenmesinde rol oynamaktadır. Müşteriden gelen dönütler doğrultusunda tasarım eskizleri üzerinde düzenlemeler yaparak nihai üretilcek ürünlerin seçimini mümkün kılmaktadır. Öte yandan pazara yönelik tasarımlar yapılabilmesi için sektördeki gelişmeleri yakından takip ederek şirkete raporlaması gerekmektedir. Departman bütçesi dahilinde çalışarak tasarım ve numuneler için malzeme ve ekipman tedariklerini kontrol etmek de tasarımcının tasarım sürecinde sahip olduğu bir başka sorumluluktur” Wilson (2001).

Tasarım “bir ürünün tümü, bir parçası ya da üzerindeki süslemenin, çizgi, şekil, biçim, renk, doku, malzeme veya esneklik gibi insan duyuları ile algılanan çeşitli unsur veya özelliklerinin oluşturduğu bütün”, tasarımcı ise “korunmaya konu olan tasarımı tasarlayan kişi” olarak ifade edilmektedir (Endüstriyel Tasarımların Korunması, 1995). Bir başka tanıma göre tasarım; “ürünün tümü veya bir parçasının ya da üzerindeki süslemenin çizgi, şekil, biçim, renk, malzeme veya yüzey dokusu gibi özelliklerinden kaynaklanan görünümü” şeklinde ifade edilmektedir (Sınai Mülkiyet Kanunu, 2017). 554 sayılı KHK’de “insan duyuları ile algılanma” ifadesine, SMK’de ise “görünüm” ifadesine yer verilmesi iki tanım arasındaki farkı oluşturmaktadır (Bozgeyik ve Er, 2019). SMK madde 56’da “tasarımın yeni ve ayırt edici niteliğe sahip

olması halinde bu Kanunla sağlanan haklar kapsamında” korunacağı, tasarımın yeni kabul edilebilmesi için dünyanın herhangi bir yerinde kamuya sunulmamış olması ve ayırt edici niteliği ise “herhangi bir tasarımın aynı kullanıcı üzerinde yarattığı genel izlenimden farklı” olması şeklinde değerlendirildiği ifade edilmektedir (Sınai Mülkiyet Kanunu, 2017). Bu doğrultuda tasarımcı, “soru sorabilen, var olanın dışında çözümler ve düzenler arayan”dır (Civcir, 2015)/



Şekil 2.16. Tasarım uygulaması

Chanel, adını ölümsüzleştirilen tasarımlarından olan takım elbise ile giyimde klasikleşerek varolmayı başarmıştır. Chanel takım elbise modeli kumaş özelliği ile bir imaj olarak benimsenmiştir. Fantezi ipliklerle dokunan, noped, kabarık doku efekti veren ve güncel sonbahar-kış sezonu kumaş modası olan bu kumaşlar model ile özdeşleşmiştir (Şekil 2.16). Bu model o kadar özdeşleşmiştir ki benzer kumaşlar “Chanel kumaşı” olarak adlandırılır hale gelmiştir (Sarioğlu vd., 2011).

Tasarım sürecinde tasarımcının yalnızca ürünün şekilsel kısmını değil o ürün için kullanılacak malzemeleri, üretime uygunluğunu, prototipini ve benzeri diğer aşamaları da göz önünde bulundurması gerekmektedir. Yalnızca hayal etmek değil o hayalin uygulanabilirliğiyle ilgilenmek de tasarımcının tasarım sürecinde üzerinde durduğu bir husustur. Bunun yanı sıra tasarımı gerçekleştirilecek ürünün pazarlama süreci ve hedef kitlesi de göz önüne alınmaktadır ki bu sayede ürünün hayata geçirilmesi önündeki çeşitli engellerin ortadan kaldırılması mümkün olsun. Dolayısıyla tasarım olgusu her ne kadar akla ürünün çizimini getirirse de özünde beraberinde birçok unsuru da barındıran kapsamlı bir süreci temsil etmektedir (Gürcüm, 2016).

2.3.4. Moda Tasarımı ve Üretimi

Tasarım, şekillendirmek, form vermek, temsil etmek anlamına gelen Latince "designare" stilinden türemiştir. İngilizcede "designate"e karşılık gelen bu kelime, belirtmeyi de içerir. Bir tasarımcının, bir tasarımı yaratmadan önce gösterme ve sonra şekillendirme eylemine "design" denir. Buna göre, tasarımın iki farklı anlamı vardır. Birincisi, bir tasarım ürünü, tasarımcının hayal gücünde ortaya çıkar, yani "zihinde canlandırılan form, kavram". İkincisi, tasarım, tasarım fikrinin sahibinin, tasarımı birbirleri veya başka biri aracılığıyla dış dünyaya yayma eylemidir. Bu eylemin sonucu olarak ortaya çıkan fikrin ürünü, "bir sanat eserinin, nicelik veya teknik ürünün ilk taslağı, tasarım çizimi" olarak listelenir. Bu aşamada, tasarımcının fikir üretiminin taslağı dış dünyaya aktarılır.

Moda ile ilgili önemli kavramlardan biri olan, Fransızcada giysiyi (elbiseyi) düzenlemek anlamına gelen "drecier", İngilizceye geçmiştir. Bu kelime, günümüzde kadınların giydiği elbiseleri ifade etmek için kullanılır. Giyim tasarımları (kostüm) açısından kullanılan bir diğer ifade ise ayarlanabilir, yani "kişisel giysi (ataire) veya bir millete, sınıfa veya döneme ait giysi" anlamına gelir. Moda ve tasarım kelimeleri bir araya gelerek iki farklı konuyu belirtir. Bunlardan ilki "moda tasarım (trend tasarım)" ifadesidir. Satın alma ile bir dönemde güncel olan ve toplumun ilgi odağı haline gelmiş tasarımlar kastedilmektedir. Moda bir tasarım, herhangi bir tasarıma dahil edilebilir. Bu tür tasarımların özellikle giyim ve aksesuar sektörüne ait fikirlerin ürünleri olması gerekmez.

Moda olanın bir örneği, 1908'de satışa sunulan ve 1927'de üretimi durdurulana kadar beş milyon adede kadar satılan Henry Ford tasarımı Model T aracıdır. Bu örnekte moda olan, bir otomotiv tasarımıdır. Kitlelerin dikkatini çeken bu tasarım, endüstriyel olarak üretilmiş ve halka sunulmuştur. Belirli dönemlerde farklı tasarımların moda olması yaygın bir durumdur. Moda ve tasarımın bir araya geldiği ikinci kavram, üç farklı anlama sahiptir. Birincisi, moda tasarımcısının dış dünyadan aldığı ilhamı yansıtması sonucu ortaya çıkan fikrin ürünüdür. Tasarımcı sunumunu bir moda çizimi sunarak kağıda dökülebilir veya somut bir prototip olarak sunabilir. Moda tasarımı olarak ifade edilen ikinci bir kavram ise "moda tasarımı" eylemidir. Moda tasarımlarını yaratan bu eylemin faaliyetini belirtir. Son olarak, moda tasarımı beslenme, giyim, tekstil, ayakkabı, çanta, aksesuar vb. gibi tasarımın özelliklerini belirtmek için kullanılır. Bu durumda moda tasarımı, fikirlerin ürünlerini, tasarlama

eylemine, bu tasarımların çizimlerini veya prototiplerini, tasarımın bitmiş ürünlerini ve belirli bir dönemde popüler olan tüm stilleri ifade etmek için kullanılan bir kavramdır.

Moda teknolojisindeki tanıma göre, "kelimenin geniş anlamıyla moda, belirli bir zaman diliminde veya bir yerde bir grup tarafından belirli silüetler, kumaşlar, renkler ve detayları bir araya getirerek ortak miktarda giysinin beğenilmesi ve kabul edilmesidir". Başka bir tanıma göre, moda tasarımı, güncel trendleri tasarlayan giyim, aksesuar ve tekstil çözümlerinin tasarımlarıdır.

Tasarım faaliyeti farklı aşamalarda gerçekleşebilir. Ancak faaliyetin planlanan adımı bir fikirdir. İlk aşamada, moda tasarımcısı kendisinden gelen ilham kaynağıyla zihninde gelecekte olacağımız tasarımı planlar. Tasarım fikrinin ilhamını güncel moda trendlerinden, mimariden, doğadan veya teknolojiden alın. Tasarımcı, kendi düşünce faaliyeti veya bir marka talebi ifadesi sonucunda, tasarımı zihninde oluşan moda tasarımcısı, daha sonra kendisi için bir taslak oluşturur. Moda taslağı (moda çizimi) olarak sunulan bu taslak, moda tasarımcısının detaylarının anlatımının çoğaltılmasıyla oluşur. Moda tasarımcısı, moda çizimini iki farklı yöntem kullanarak dış dünyaya aktarabilir. Bunlardan birincisine el çizimi, ikincisine ise bilgisayar taslağı (Bilgisayar Destekli Tasarım - CAD) denir. Bu çizimlerin sanatsal olarak üretilen türevi moda çizimi (moda illüstrasyonu) olarak adlandırılabilir ve estetik bir değere sahipse eser olarak sınıflandırılabilir.

2.3.5. Moda Tasarım Alanında Kullanılan Teknolojiler

Moda sektöründe son yıllarda artan teknolojik gelişmelerle birlikte sanal gerçeklik uygulamaları ve artırılmış gerçeklik uygulamaları geniş bir kullanım alanı kazanmıştır. Modanın teknoloji ile birleşimi niteliğindeki bu uygulamalar tasarımdan üretime, pazarlamadan reklamcılığa kadar birçok alanda kazanımlar sağlamaktadır. Arttırılmış gerçeklik; bilgisayar destekli yaratılmış verilerin görsel, işitsel, dokunsal ve kokusal duyular ile yükseltilmiş algılarla deneyimlenmesine olanak sağlarken, sanal gerçeklik; fiziki ortamdan bağımsız olarak yeni yapay bir ortam oluşturmakta ve bu ortamda deneyim sunmaktadır. Sanal gerçeklik gözlükleri ile birlikte gözlüğün kullanımında sunulan yapay ortam gözlüğü kullanan kişilerin etrafında kendilerine sunulan yapay ortamı gözlemlemelerini sağlamaktadır. Oluşturulan sanal mağazalar, sanal gerçeklik gözlükleri ile birlikte kullanıcının dilediği ortamda bu mağazaları gezmesine olanak sağlarken fiziki ortamın sanal ortama taşınması mümkün hale

gelmektedir. Sanal gerçeklik tasarımlarında tasarımcılar yürüttükleri faaliyetlerde süreçleri geliştirmeye devam etmektedir. Bu doğrultuda geçmişin kazanımlarından yararlanılmaya devam edildiği gibi gelecek adına yatırımlara da devam edilmektedir. Bu yatırımlardan biri de Google Tilt Brush uygulamalarıdır. Bu uygulama ile birlikte üç boyutlu çizimlerin daha kolay bir hale getirilmesi amaçlanırken, üretim kontrol sürecinde de iyileştirmeler sağlanması öngörülmektedir (Kartelli, vd. 2018).



Şekil 2.17. Dior Eyes Sanal Gerçeklik Gözlüğü

VR ve AR uygulamalarının tasarım aşamasının ve üretiminin nasıl değiştirilebileceğine dair çeşitli kaynaklarda birçok öngörü bulunmaktadır. Bu süreç daha hızlıdır, daha kişiselleştirilmiş bir hizmet sunar ve müşteri memnuniyeti odaklıdır. CBinsights referans listesi yeniden düzenlenmiştir (The Future of Fashion, 2019).

Google ZOO ve Zalando'nun ortak çalışmasıyla kişiselleştirilmiş bir moda deneyimi sunmaktadır. İnsan beyninin çalışmasına benzer şekilde çalışan ve 600 moda tutkununun stil tercihleriyle çalışan bilgisayar sinir ağı; birkaç basit soruyla insanların nasıl bir modadan hoşlandığını öğrenerek kişiyle birlikte oluşturulabilir. Google'ın Moda Trend Raporu da bu tasarım sürecine rehberlik eder. Kullanıcılar, birkaç soruyu yanıtlarak ve çizimler yaparak kişisel tasarımlarının detaylarını takip edebilirler. Projenin son aşamasında seçilen üç tasarım gerçek bir ürüne dönüştürülerek 2016 yılında Bread&Butter fuarında sergilendi. Zalando'nun Bread&Butter fuarında sergilediği Project Muze tasarımları (Beyca ve diğerleri, 2018)



Şekil 2.18. Project Muze

Farklı bir örnekte, dijital kıyafetler tasarlayıp bu şekilde tekstillerin performansını artırmaya çalışmışlardır. Finansal bir şirket olan Barclaycard tarafından yapılan bir ankete göre, tek günlük işlemlerin satın alınmasına yol açabilmektedir. 2000 yılında İngiltere'de yapılan bir ankete göre, barındırılan kişi sosyal medyada paylaşmak üzere bir kez giyeceği ürünleri satın almaktadır. Birlikte satın alınan bu kıyafetlerin sosyal ortamlarda tekrar giyilmesi istenmemektedir (Kinzel, 2016).

Dijital kıyafetler ise, kişiye sanal ortamda yeni bir kıyafet alışverişi yapıyormuş gibi hissettirme olanağı sağlarken, aslında bunları üretmeyerek hasarların en aza indirilmesine katkıda bulunmaktadır. Dijital kıyafetler, malzeme temini, kumaş üretimi, işleme ve dünya çapında nakliye gibi uzun ve emek yoğun süreçleri ortadan kaldırdığı için fiziksel davranışlara göre çok daha düşük emisyon yaratmaktadır. Gelecekte sanal kıyafetler sosyal medyada büyük bir etkiye sahip olacak ve yalnızca çevrimiçi olarak satın alınabilen koleksiyonlar sunmaya devam edecek.

TheFabricant, dijital koleksiyonlar üreten bir Hollandalı dijital giyim şirkettir. Şirket sahibi Murphy, 3D tasarımın maliyeti ve uzun çalışma saatlerinin zorlukları nedeniyle yalnızca 25.000 avroluk minimum bütçeli projeleri kabul edebildiklerini belirtti. Hong Kong lüks perakendecisi I.T ile yapılan beş parçalı proje, beş kişilik bir ekip tarafından üç haftalık çalışma gerektirdi (McDowell, 2019). The Fabricant'tan bir diğer örnek ise Johanna Jaskowska'nın giydiği dijital elbise 'Iridescence'. Bu dijital elbise, Mayıs ayında New York'taki Ethereal Zirvesi'nde 9.500'den fazla kişi tarafından giyildi. (McDowell, 2019).



Şekil 2.19. Iridescence

Kaynak: <https://www.thefabricant.com/iridescence>

Norveç'in moda parası Carlings de dijital birim koleksiyonları sunan şirketler arasında yer alıyor. Şirket, 'adDRESS The Future' koleksiyonuyla yeni bir konsepte öncülük etti ve dijital koleksiyonunu 2018'de çevrimiçi olarak piyasaya sürdü. Bu dokuz parçalık koleksiyonda mavi şişme ceket, metalik gümüş ceket ve LCD güneş gözlüğü gibi ürünler yer alıyor. Carlings ekibi paradan cihazlarında hangi fotoğrafların olduğunu bilmelerini veya fotoğraflarını göndermelerini istiyor. Carlings'in Marka Müdürü Kicki Persson, "Gerçek hayatta, bu tür tasarımcı kıyafetleri tek tek pound değerindedir ve farklı tasarımların içeriği genellikle sosyal medyada yalnızca bir kez giyilir" demektedir (Stevens, 2019).

Sosyal medyanın moda sektörü üzerindeki etkisi, teknolojinin yardımıyla hızlı değişimlere neden oldu. Moda sektöründe işletme sahipleri ve şirketler modanın dijital platformlardaki faaliyetleri üzerine çalışmalara yönelmiştir. Sosyal medyanın öncülüğünde modanın dijital platformu da dünyadaki herkesin modaya eşit ve hızlı bir şekilde erişebilmesi için fırsatlar sunmuştur (Özmen, 2018).

Sosyal medya deneyimcileri (Influencer'lar); bloglar, tweetler ve diğer sosyal medya araçlarının kullanımıyla hedef kitlesinin davranışları şekillenen yeni bir tür bağımsız üçüncü taraf destekçidir. Deneyimciler, markanın büyümesini artırmaya yardımcı olur (Freberg, vd. 2011). Bu kişiler güçlü bir varlığa sahip olmalarına rağmen önümüzdeki yıllarda daha da büyük bir ilgi göreceklerdir. Business Insider Intelligence'a dahil edilen deneyimcilerin pazarlama istatistiklerini sağlayan Mediakix sistemlerine göre markalar 2022 yılına kadar 'deneyim pazarı' için beş milyar enerji harcamasına sahiptir (Suciu, 2019).

Perakende sektörü ekonominin en dinamik sektörlerinden biridir. Günümüzde sadece ürün veya hizmetlerden fazlasını talep etmektedir. Bu durumda bir süreç 'alışveriş deneyimi' olarak ortaya çıkmaktadır. Genel bir deneyimle, deneyim bir kişinin bir uyarana yanıt verdiğiinde oluşan bir durum olarak sınıflandırılır, bu nedenle deneyimlerin tetiklenerek ortaya çıktığı varsayılır. Bir uyarın sonucu yaşanan deneyim, düşünceler, duygular, hareketler ve değerlendirmelerden oluşur (Bustamante ve Rubio, 2017). Müşterilerin beklentileri, ürün veya hizmetlerin yanı sıra sıralı ve tekrarlanamayan alışveriş deneyimleri olarak da değişmektedir. Müşterilere alışveriş fırsatları sunmak ve müşteri sadakati oluşturmak için ülkelerindeki satışların seyrini şekillendirmeleri gerekmektedir (Cachero-Martínez ve Vázquez-Casielles, 2021).

"Deneyimsel pazarlama, turistlere ürünü veya hizmeti satın almadan önce deneyimleme fırsatı sunmaya ve markanın sağlayacağı faydaları deneyimlemelerini sağlamaya odaklanır. Deneyimsel pazarlama yalnızca müşteriye sunum sağlamayı değil, aynı zamanda duygusal bir bağ oluşturma sürecini de içerir" (Akay, 2012).

Bir satın alma işlemini genel bir kolaylıkla tamamlamak, ürünle olan ilişkiye bağlıdır. Ürünün fark edilen veya fark edilmeyen benmerkezci ilgisi ile satın alma süreci arasında önemli bir iletişim vardır. Müşterinin ürünle ilgili potansiyelini ve geleceğini sorgulamak bu süreçte önemli bir rol oynar. Müşterinin üründen bir yolu vardır ve kendisine "Buna ne kadar harcanıyor?" veya "Bu ürünü güzel buluyorum?" gibi sorular sorabilir (Falk ve Campbell, 1997). Duygusal pazarlamanın ürettiği

miktarı karşılamak için ortaya çıkmış bir kavramdır. Müşteriler performans, ucuzluk, kalite gibi performansların yerine duygusal tatmin tüketimini koymuş ve satın alma kararlarını duygusal değişime taşımışlardır. Bu değişimin genişliğini kavrayan markalar, genişliğine ulaşarak ve eyleme geçirerek duygusal iletişimi yoğunlaştırabilmişlerdir. Bu şekilde marka/ürün sempatisi ile duygusal tatmin ve tüketime uygunluk kazanılmaktadır. Duygusal pazarlama ve deneyimsel pazarlama birlikte gelişmektedir (Akay, 2012).

Satışların perakende satışını pazarlamak ve bu potansiyeli müşteri deneyiminin farklı bir boyutuna taşımak, özellikle büyük ölçekli üretim yapan hazır giyim firmalarının hedefleri arasındadır. Müşterinin alışveriş ürünü olarak tanımlanan alışveriş süreci, pazarlama sürecinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Müşteri deneyimi için; kıyafetlerin sanal ortamda bir kişi veya kişiselleştirilmiş bir avatar üzerinde görülmesini sağlayan birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar şu anda pilot uygulama olarak özel mağazalarda müşteriyle buluşturulmakta ve yaşanan etkileşim gözlemlenmektedir (Hart, vd. 2007). Sanal moda seçenekleri kapsamında pek çok uygulama örneğine rastlamak mümkündür. Bu örneklerden biri olan sanal prova odaları, insanların mağazada fiziksel olarak bulunmadan kıyafetleri ve dekoratif eşyaları sanal olarak denemelerine, ürün stoklarını sorgulamalarına, ürünleri daha kolay üretmelerine ve sosyal medya aracılığıyla hızlı erişim sağlamalarına olanak tanır. Ayrıca mağaza alışveriş deneyimine kıyasla daha rahat ve hızlı bir alışveriş seçeneği olarak da gösterilebilir (Pachoulakis ve Kapetanakis, 2012).



Şekil 2.20. Ralph Lauren Sanal Mağaza

Sanal Gerçeklik teknolojisi ile müşteriler, sanal alışveriş mağazalarında yorulmadan ve daha kısa sürede, sanki mağazadaymış gibi hissederek kıyafetlerini satın alabilme konforuna ulaşmış durumdadır (Kaleci vd., 2017). Sanal prova odalarının renk ve derinlik verileriyle vücudun işlevsel olarak yeniden üretilmesi, artırılmış gerçeklikle birleşerek alışverişin duruş ve genel görünümüne de dokunmaktadır. Gerçek zamanlı video simülasyon programları, müşterilerin ürünleri görselleştirmelerine ve mevcut kıyafetlerini farklı açılardan görmelerine olanak tanırken bu uygulamaların çevrimiçi alışverişte güçlü karar alma araçları olması ve mağazada görülmemesi eğlence faktörünü arttıran bir unsur olmaktadır (Pachoulakis ve Kapetanakis, 2012).

3D yazıcılar son yıllarda yapılmış yeni bir teknoloji ürünü gibi algılansa da bu yazıcılar üzerine yapılan çalışmaların görünümü geçmişe dayanmaktadır. İlk olarak, “Charles Hull 1980’lerin başında 3D’yi icat ederken, 1980’de Japon Dr. Hideo Kodama tarafından Hızlı Prototipleme Teknolojisi için patent başvurusu yapıldı Charles Hull, 1984’te SLA (Stereolitografi) yöntemini kullanarak 3D yazıcıyı patentledi. Birçok işletme çeşitli 3D yazıcılar üreterek birçok alanda kullanılabilirliğini sağladı. Günümüz geleneksel 3D yazıcılarının büyük bir kısmı, ilk düşük seviyeli yazıcılardan biri olan açık kaynaklı RepRap projesine dayanmaktadır. RepRap projesi açık kaynaklı 3D baskıda devrim yaratmış ve günümüzde 3D yazıcıların yaygınlaşmasında önemli bir etken olmuştur (Işıktaş, 2018).



Şekil 2.21. Sanchez 3 Boyutlu Elbise Tasarımı

3D yazıcıların çalışma yöntemleri üretilecek ürüne ve teknolojiye göre değişmektedir. Bu teknolojide çeşitli hammaddelerin kullanımı ve hammaddelerin kullanım amacına göre seçimi önem arz etmektedir. 3D yazıcılarda ısıyla ve farklı sıcaklıklarda eritilebilen birçok filament çeşidi bulunmaktadır. Standart filament çeşitleri; polilaktik asit (PLA), akrilonitril bütadien stiren (ABS), poliamid naylon (PA), akrilonitril stiren akrilat (ASA), polipropilen (PP), polietilen tereftalat (PET, PETH) vb., esnek filamentler; TPU (Termoplastik Poliüretan), TPE (Termoplastik Elastomerler), PCTPE (Plastikleştirilmiş kopoliamid termoplastik elastomerler), TPC (Termoplastik Kopolyester) vb., kompozit filamentler; ahşap, bakır, bambu, bronz, seramik vb., destek filamentleri; 3D yazıcılarda PAV (polivinil alkol), polistiren (PS) ve farklı özel filamentler kullanılmaktadır (Işıktaş, 2018).

Bahsi geçen teknolojiler ve geliştirilmekte olan her teknoloji şüphesiz müşteri memnuniyetinin arttırılmasına yönelik önemli kazanımlar sağlamaktadır. Üretim alanındaki çeşitliliğin artması ile birlikte tüketici taleplerinin karşılanabilirliği hususundaki gelişimin yanı sıra tüketici ön deneyiminin arttırılması ve kişiselleştirilmiş ürünlerin sunulabilirliğinin sağlanması teknolojinin tüketicilere sağladığı ve gelecekte de sağlamaya devam edeceği en önemli kazanım olarak ön plana çıkmaktadır.

2.3.6. Dijital Koleksiyon

Moda sektörünün dijitalleşmesi sadece, kavramsal boyutu gösterge düzeyine indirgemekle sınırlandırılmamaktadır. Günümüzün dijital dünyası, geleneksel alışveriş alışkanlıklarını da değiştirmiştir. Fütürist Doug Stephens'a (2017) göre, bugün alışveriş merkezlerinin %70'i satışa ayrılmış durumdadır ve bu satışların büyük bir çoğunluğu hazır-giyim ürünleri üzerinden gerçekleştirilmektedir. Stephens, bu modelin yakın gelecekte değişeceğini ve oranların tersine döneceğini belirtiyor. Alışveriş alanları %30 oranında satışa ayrılırken, geri kalan %70'lik kısmın beslenme, eğlence ve toplu aktivitelere ayrılacağını öne sürüyor. Bu öngörünün temelinde, insanların alışverişe ayırdığı, uzun kuyruklarda geçirdiği zamanı geri kazanmak adına çevrimiçi alışverişe (online shopping) yönelmeleri yatıyor.

Bugün dijital pazarlama uzmanları, bilişim çağında alışverişin dijitale kaydığı yönünde ortak bir kanıda uzlaşmıştır. Fiziki alışveriş ile çevrimiçi alışveriş oranları günümüzde hemen hemen eşit şekilde ilerlese de önümüzdeki yıllar içerisinde dijital alışverişin arayışla görülür bir şekilde açması beklenmektedir.



Şekil 2.22. Plato's Atlantis Defilesi 2009

Kaynak: https://www.showstudio.com/projects/platos_atlantis/essay-nick-knight-platos-atlantis

Şüphesiz ki, dijital çağda varlıklarını sürdürmek isteyen hazır-giyim sektörünün büyüklü-küçüklü markaları da bu değişime kayıtsız kalmayacaklardır. Çevrimiçi alışverişin, ürünü fiziksel olarak inceleyememe, beden problemi gibi olumsuz risklerini ortadan kaldırmak için çalışan dijital ortam uzmanları, sektördeki

bu değişimin mimarlarıdır. Resmi internet sayfasında dolaşılan bir markanın fiziksel mağazası ziyaret edildiğinde yüz tanıma sistemi ile tüketiciyi hatırlaması, dijital ortamda yapılan göz atma ve satın alma geçmişinin taranarak fiziksel mağazada beğenilere uygun öneriler sunması, biyometrik tarama ve artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde tercih edilen ürünün doğru renk ve bedenini sanal ortamda deneme imkanı vermesi, ayak ölçüsü kalmamış bir ayakkabı veya modelinde ufak değişiklikler istenen bir çantanın fiziki mağaza içerisinde alıcı kontrolünde üç boyutlu baskı teknolojileriyle üretilmesi ve hala gelişmekte olan dijital teknolojilerin sunacağı tüm potansiyel hizmetler, moda sektörünün geleceğindeki alışveriş alışkanlıklarını belirlemektedir (Altuntaş, 2018).

Günümüz teknoloji uzmanları, bahsi geçen bu uygulamaların prototipleri üzerinde çalışmalar yürütmektedir. Bugüne dek ulaşılan dijital gelişmeler, kullanıcının kendi bedenini birebir ölçülerde ve özelliklerde dijital ortama aktarabilmesine, bu veriyi diğer görüntülerle eşleştirmesine veya giydirmesine ve hatta bu etkileşimi üç boyutlu holografik bir yapıyla yansıtmasına imkân sağlamaktadır. Kendi bedeninin sanal temsili yani ‘avatar’ını, seçtiğı ürünün temsili ile eşleştirme deneyimi, kullanıcıya zamandan ve mekândan bağımsız bir kolaylık ve ulaşılabilirlik seçeneğı sunmaktadır (Yetmen, 2021).

Teknoloji, takip edilmesi güç bir hızla geleceğı şekillendirirken, moda ve tasarım gibi insana hizmet eden her alan bu hıza ayak uyduracak, birbirleriyle etkileşime girecek ve insanlığı geleceğı taşıyan teknolojileri yaymaya devam edecektir. Gelecek kavramına dair bir varış noktasının bulunmadığı gerçeğı göz önünde bulundurulduğunda, bu teknolojilerin, zamansız ve sınırsız bir potansiyel taşıdığı çıkarımına varılabilir. İnsanı odağına yerleştiren her sektör gibi, moda dünyasının da geleceğı nesnelerin interneti, sanal/artırılmış gerçeklik, makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi dijital etkileşimler üzerinde yükselmektedir. “Moda sistemi, yeni kültürel anlamlar icat eder ve bu yenilik kültürel kategorilerin ve ilkelerin yeniden düzenlenmesini teşvik ederek var olan kültürel anlamları biçimlendiren ve geliştirilen kanaat önderleri tarafından üstlenilir” (Kinzel, 2016). 21. yy.’ın teknolojilerine entegre liderleri, dijitalleşen modanın yeni oyuncularındır. Dijital yerliler rol model olarak onları takip etmekte, sosyal statülerini onlarla konumlandırmakta ve toplumsal kimliklerini onların önderliğinde şekillendirmektedirler. Çağın tüketicileri adeta tatmin olmaksızın tasarımcı

markalardan yeni inovasyonlar beklemektedir. Üstelik yenilikçi bu yaklaşımları deneyimlemek için oldukça hevesli görünmektedirler.

Moda sektöründe kilit unsurlar arasında kumaş olmazsa olmaz unsurlardan birisi olup piyasada da pek çok kumaş türü bulunmaktadır. Bu türleri kendi içerisinde sınıflandırmakta fayda vardır.

- **Patiska:** Hasse adıyla bilinen bu kumaş, bezayağı örgülü, beyazlatılmış, hafif gramajlı, iç çamaşırlarında ve işleme (çeyizlik) yapmak için kullanılan bir pamuklu kumaştır. Uygulanan apre türüne göre yumuşak ya da diri tutumlu olabilir. Çok ince işlemelik patiskalarda 60-80 Ne atkı, 1 cm’de 84-140 tel sıklıkta, 56-66 Ne çözgü, 1 cm’de 80-100 tel sıklıkta kullanılabilir. Günlük kullanım için dokunan patiskalarda ise, 20 -30 Ne çözgü ve atkıdan 1cm’de 20-36 tel sıklıklarda dokunan patiskalar bulunmaktadır.
- **Mermerşahi:** Tülbende benzeyen, ancak daha sık dokunmuş, beyazlatılmış ve yumuşak tutumlu bir kumaştır. Genellikle 30/1 Ne iplikten, 1 cm’de 23-25 tel çözgü, 1cm’de 16-18 tel atkı sıklıklarda ve yaklaşık 80-85g/m2 ağırlıkta dokunur.
- **Kaputbezi:** Amerikan bezi olarak bilinen bu kumaş, bezayağı örgüde, karde iplikten dokunan ve kasar (beyazlatma) işlemi uygulanmayan bir kumaştır. Genellikle 12/1 - 16/1 Ne iplikten 1 cm’de çözgü sıklığı 15-20 tel, atkı sıklığı 15-16 tel olarak dokunur.
- **Tülbent:** Seyrek dokunmuş hafif gramajlı ve yumuşak bir kumaştır. Örtü olarak kullanılabildiği gibi ambalaj ve astarlık olarak kullanılmaktadır. 30- 36 Ne iplikten 1 cm’de 8 -17 tel sıklıklarda dokunur.
- **Basma:** Çeşitli basit ve karmaşık desenlerin, baskı yoluyla, pamuklu bezayağı kumaşa uygulanmasıyla elde edilen desenli kumaşlara basma adı verilmektedir. Dokunmasında 20 numaradan (Ne) 36 numaraya kadar çeşitli iplikler kullanıldığı gibi, pamuklu / polyester, pamuk / viskon karışımı ipliklerden yapılmış kumaşlar da baskı yoluyla renklendirilebilirler.
- **Branda bezi:** Çadır Bezi olarak da bilinir. Tente, çadır, yelken ve kayış yapımında kullanılan sağlam ve ağır gramajlı bir kumaştır. Genellikle bezayağı

örgüsüyle veya panama örgüsüyle çok katlı kalın ipliklerle dokunur. Çözüğü ipliğı olarak 18/5 Ne, atkı olarak 15/3 Ne iplik kullanılır.

- **Poplin:** Bezayağı örgüsüyle ince çözüğü ve kalın atkı iplikleriyle dokunan kumaşlardır. Eskiden ipek iplik kullanılarak dokunan poplin kumaşlar günümüzde merserize edilmiş ince numara penye pamuk ipliğinden dokunmaktadır. Çözüğüde genellikle 30/Ne, atkıda 20/1–30/1 Ne iplik kullanılır. Daha ince poplinlerse, 60/2–80/2 Ne çözüğü, 60/2–30/1 Ne atkı kullanılarak dokunurlar.
- **Pazen:** Genellikle bezayağı, bazen 2/2 dimi örgüsüyle dokunduktan sonra yüzeyi havlandırılmış olan kumaşlara verilen genel addır. Atkı ipliğinin havlandırılmasıyla oluşturulur. Bezayağı örgüsüyle beyaz ya da yollu desenli olarak dokunur. Eğer bezayağı dokuda baskı yoluyla desen verilmiş bir kumaş ise divitin adını alır. Bezayağı örgüler için 20/1 –24/1 Ne çözüğü, 8/1–12/1Ne atkı kullanılır.
- **Çuha:** Merinos yününden bezayağı örgüsüyle, strayhgarn ipliklerle dokunan bir kumaştır. %33, %25 oranında enden çektilererek keçeleştirilir. Ağır bir dinkleme işlemi uygulanır. Kumaşın yüzeyinde hav tabakası oluşturulur. Genellikle yeşil renge boyanarak bilaro masalarında kullanılır.
- **Tergal:** Bezayağı örgüsüyle dokunan yaygın olarak kullanılan tül kumaştır. Çözüğü ve atkı 70 denye tekstüre, bükümlü polyester iplikle, atkı ve çözüğüde 1 cm’de 30 telsıklık ile 30 numara tarakla dokunur. Jakar desenli ve efekt iplikli çeşitleri bulunur.
- **Organize:** Bezayağı örgüsüyle, çözüğü ve atkıda mono polyester ipliklerle, 1 cm’de 40 tel sıklıkta ve 40 numara tarak kullanılarak dokunur. İpek ile dokunan çeşidine oranla polyesterle dokunanlar daha ucuzdur. Çizgi, kesme, baskılı ve jakar desenlidir.
- **Tafta:** Atkı ve çözüğü farklı renk ipliklerle bezayağı örgüsüyle dokunur. Sıkı ve sert tutumludur. İpek ipliklerle ya da rayon ipliklerle dokunur.
- **Alpaka:** Çözüğü filament polyester, atkısı kesik elyaf polyester ipliğıyle, bezayağı ya da panama örgüsüyle dokunur. Bursa alpakağı olarak bilinir. Okul önlüğü ve işönlüğü imalatında yaygın olarak kullanılır.

- **Gabardin:** Pantolonluk, trenç kotluk olarak 2/1 dimi örgüsüyle dokunan pamuklu kumaştır. Çözgü ve atkı olarak 48/2 – 24/1 Ne iplik kullanılır. Çözgü sıklığı 49 tel/cm, atkı sıklığı 20 tel/cm'dir.
- **Denim:** D 2/1 veya D 1/2 dimi örgüsüyle, renkli çözgü ve beyaz atkıyla değişik renklerde dokunur. Pantolonluk, eteklik, astarlık olarak kullanılır. Çözgü iplik numarası 40/2 Ne ve sıklığı 48 tel/cm'dir. Atkı ipliği numarası 12/1 Ne ve sıklığı 20tel/cm'dir.
- **Diril:** D 2/1, D 3/1, D 4/1 örgüleriyle dokunan yazlık ve tropikal kumaşlardır. Kalın ipliklerle dokunur. Çözgü ipliği numarası 16/1 Ne ve sıklığı 24 tel/cm, atkı ipliği 12 /1 Ne ve sıklığı 14 tel/cm'dir.
- **Şayak:** D 2/2 dimi örgüsüyle dokunan, atkısı kalın numara strayhgarn, çözgüsü pamuk olan ucuz bir kumaştır. Kumaş beyaz olarak dokunur. Pamuk ipliğini kapatacak ölçüde dinkleme işlemi uygulanır ve top boyama yapılır. Daha kaliteli tiplerinde atkı ve çözgüde strayhgarn yün ipliği kullanılır. Genel olarak çözgü ipliği numarası 12/2 Ne pamuk, sıklığı 12 tel/cm; atkı ipliği 3–5 Nm strayhgarn, sıklığı 10 tel/cm olarak dokunur.
- **Kaşe:** D 2/2 örgüsüyle, ince numara strayhgarn iplikten dokunur. Dokunan kumaşın ağır bir dinkleme işlemiyle keçeleştirilir ve bir yüzeyi havlandırılır. Düz renk elbiselik ve döpiyeslik kumaşlardır. Daha kalın tipleri pardösülük olarak da kullanılır.
- **Bleyzer:**
Ağır bir dinkleme ve hafif bir şardonlama işlemiyle yüzeyi havlandırılmış olan kaşe benzeri strayhgarn kumaşlardır. Aslında, 12/1 Nm strayhgarn iplikle 1cm'de 16 tel sıklıkla ve dimi örgüsüyle dokunan, üzerine yollu desen basılan, spor ceketlik veya kadın kepliği olarak kullanılan özel bir kumaşa verilen isimdir. Ancak günümüzde kaşe tipi ağır gramajlı kumaşlar için bu isim kullanılmaktadır.
- **Tartan:** D 2/2 örgüsüyle kamgarn ya da strayhgarn ipliklerden karmaşık ekose desenlerle dokunan kırmızı, lacivert, yeşil ve sarı gibi parlak ve saf renklerin kullanıldığı kumaşlardır. Şal, eteklik ve örtü olarak kullanılır. Yumuşak bir apre uygulanır.

- **Lastikotin:** D 1/2 veya D 2/2 panama örgüsüyle kamgarn ipliklerle dokunan ince, esnek ve dayanıklı bir elbiselik kumaş çeşididir. Smokinlik, eteklik, döpiyeslik olarak da kullanılır.
- **Kaşmir:** Atkıda ince kamgarn yün ipliği kullanılarak, D 1/2 dimi örgüsüyle dokunan atkı yüzlü elbiselik kumaştır.
- **Gabardin pantolonluk:** Polyester iplikle dimi örgüsüyle dokunur. Yünlü çeşidine göre ucuzdur.
- **Oduncu gömlekligi:** Çözü ve atkıda, orlon iplikle ve 1 cm'de 14 tel sıklıkla, 7 numara tarakla dimi örgüsüyle dokunur.
- **Saten (pamuk):** 5'li saten örgüsüyle dokunan, yumuşak ve parlak bir kumaştır. Çözü olarak 20/1 Ne, 36/1 Ne 48/1 Ne iplikler ve atkı olarak 12/1 Ne 20/1 Ne iplikler kullanılabilir. Beyazlatılmış, boyanmış ve baskı ile desenlendirilmiş olarak da üretilir.
- **Güneşlik saten:** 90 Denye polyester çözü ipliği ve 300 denye tekstüre atkı ipliğiyle 25 tel/cm sıklıkla dokunur. Güneşlik perde olarak kullanılır.
- **Yorganlık saten:** Genellikle el yapımı yorganların ön yüzünün kaplanmasında kullanılır. Çözü 100 denye polyester, 400 tur/m sıklık, 60 tel/cm atkı, 150 denye polyester, sıklık 27 tel/cm olarak dokunur.
- **Saten (ipek):** Halk arasında ipek saten olarak bilinmektedir. Asetat, floş ve ipek ipliğinden dokunur. 5'li ve 8'li saten örgüsüyle 75 - 150 denye ipliklerle dokunur.
- **Atlas:** Elbiselik kumaş olarak 8'li çözü sateni örgüsüyle dokunan ipekli parlak kumaştır.

Tekstil ve modanın her alanında faaliyet gösteren yatırımcıların, tasarımcıların ve üreticilerin bu teknolojileri denemekte, geliştirmekte ve uygulamakta cesur davranmaları gerekmektedir. Zira hızla dönüşen dünyaya ayak uydurmak için, hızla değişen moda entegre olmak hem kısa hem de uzun vadede doğru bir yatırım olacaktır (Altuntaş, 2018).

Microsoft'un bir araya getirdiği ve kullanıcı hareketlerini algılayan dijital bir ekran içeren Kinect teknolojisi, artık eğlence sektöründen sanat projelerine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Küresel perakende sektöründe kullanımı, hareket sensörü, artırılmış gerçeklik uygulanmış parçalar ve elbisenin tercih edilen renk, stil ve bedende temsil edilmesiyle kullanıcı üzerinde tek bir el hareketinin simüle edilmesiyle mümkün hale gelmektedir.



Şekil 2.23. Kinect Teknolojisi

Amerika Birleşik Devletleri merkezli bir şirket olan Oak Labs, bu ısıtma dünyasını mağazayla sınırlamak yerine, kullanıcının bulunduğu yere taşımayı önermektedir. Şirketin öne çıkan tasarımı Oak Mirror, standart bir oturma odası aynasının yerini alan dokunmatik bir ekrandan oluşmakta. Uluslararası nesnelerin dijital dağıtımını yoluyla internete dahil olan RFID (Radyo Frekansı Tanımlama) ürünlerini kullanarak, geniş bir ürün sistemine sahip hedef mağazanın envanteriyle hazırlanan çalışma aynası, son kullanıcı tarafından üretilen ürünün renk ve boyut seçenekleriyle stil teklifleri sunmaktadır. Bu şekilde teknoloji, yalnızca uzun saatler alışveriş yapamayanlara değil, aynı zamanda para hareketliliği sınırlı olanlara da hizmet etmeyi hedeflemektedir.



Şekil 2.24. Oak Mirror

Bugün gelinen noktada günümüzde 20 - 30 yıl öncesine nazaran teknoloji kullanımının dijital koleksiyon anlayışını farklı bir boyuta taşıdığından söz etmek mümkündür. Yaşanan teknolojik gelişmeler geçmişle kıyaslandığında önemli bir farklılık ortaya koymaktadır. Bununla birlikte teknolojideki gelişme hızı ve moda sektörüne uyarlanışına bakıldığında bugün gelinen noktanın ulaşılabilir en üst nokta olduğundan söz etmek de mümkün değildir. Günümüzden 20 - 30 yıl sonrasında bugün olunan noktanın çok daha ilerisinde olunacağını öngörmek iyimserliğin ötesinde belirli bir gerçekliğe dayanmaktadır. Yaşanan bu gelişmeler özgünlüğü ve kişiselleştirilebilirliği arttırırken sektördeki çeşitliliği, kullanıcı ve tasarımcı deneyimindeki gerçekliği de arttırmaktadır. Hayal edilen tasarımların kağıda dökülmesi ya da bilgisayar ortamında çiziminin gerçekleşmesi güç olabilirken bugünün teknolojileri ile birlikte insanlığın sahip olduğu hayal gücü çok daha kolay bir şekilde somutlaştırılabilir hale gelmiştir.

2.3.7. Moda Gösterileri ve Animasyon

İllüstrasyon, en kısa açılımı ile konu anlatan resimdir. Şekilden ziyade nesneye dikkat çeken bir çizim, resim, fotoğraf veya herhangi bir sanat eseridir. Amacı, sanattan çok, bir konuyu anlatmaya yardımcı olmaktır. Moda illüstrasyonu ise

“modanın çizgi ve renklerle anlatımı” olarak tanımlanabilir. Bir başka ifade ile “bir giysi modelinin, tamamlayıcı öğeleriyle *aksesuar* birlikte çağdaş moda anlayışına uygun olarak çizgi ve renklerle anlatımıdır” (Komşuoğlu vd, 1986). Moda çizimleri, bir giysinin üretimden önceki ilk hali olarak tasarlanıp, modellerin geniş kitlelerin beğenisine sunulmasında ilk kullanılan görsellerdir. Moda illüstrasyonları fotoğrafın modada kullanılmasına kadar, modanın tanıtımında ve basında tercih edilmiştir (Alpat, 2019). Moda illüstrasyonunda giysi, farklı öğelerle sanatsal bir biçimde yorumlanmaktadır. Amaç, bir nevi sunum yapmak, alıcı kitleye giysiyi çekici göstermektir. Bunun yanında modaya uygun tasarlanan ve üretilecek olan giysinin, giyilmesine kadarki aşamalarından biri olan moda resmi, genellikle moda yaratıcısının elinden çıkmaktadır (Kasa ve Arslan, 2020).

Moda tasarımcıları bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte moda illüstrasyonu çalışmalarını moda illüstratörleri aracılığı ile bilgisayar destekli yapmaktadırlar. “Moda tasarımcılığı” ve “moda illüstratörlüğü” birbirinden ayrı, fakat bir araya geldiği zaman son derece etkili sonuçlar doğuran farklı meslek dallarıdır. Moda tasarımcısının, moda illüstrasyonu yapabilme kabiliyeti olması gerekmediği gibi her illüstratörün de üstün bir giysi tasarım becerisine sahip olması beklenemez. Fakat, moda tasarım okullarında verilen, Fashion Sketching ve Fashion İllustration dersleri, moda tasarımcısı adaylarını, mesleğe atılmadan önce illüstrasyon konusunda eğitmekte ve gelişmelerini sağlamaktadır” (Burke, 2006).

İllüstrasyon çiziminde kendini geliştiren bireyler kendilerine meslek edinmişlerdir. Tamamlanmış illüstrasyonlar yalnızca moda sunumu için sıra oluşturmak ya da gazetecilere bir sonraki koleksiyonun ön gösterimini yapmak için hazırlanmaktadır (Freyer, 2018).

Dijital defile, fiziksel bir defile platformu yerine elektronik cihazlarla veya program aracılığıyla dijital bir sahneyi herhangi bir defile olarak kabul edilmektedir (Sabbahi, 2019). Moda endüstrisinde dijital içerikle oluşturulan defilelerin ilk örnekleri pandemi öncesine dayanmak olup teknolojiyle öne çıkmak isteyen markalar ve/veya tasarımcılar tarafından, yeniliklere ilişkin sözlü yarışmalara dayanmaktadır. İngiliz giyim firması Topshop, 2014 yılında Londra Moda Haftası etkinliğine katılamayan moda severlere defilenin öncesi, anı ve sonrasını sanal gerçeklik ortamında sunarak defile deneyimi yaşatmıştır. Londra'daki Tate Modern'de gerçekleşen kirli Oxford surları, sanal gerçeklik teknolojisiyle aktarıldı. Podyumun

detayları, defilenin sıradan bir ön izlemecisinin yerleştirilmesi ve gerçek zamanlı olarak 360° küresel bir görünümünden sanal gerçeklik görüntülerinin yerleştirilmesiyle sunulmaktadır. Gösteriyi ve içeriğini web sitesinde de yayınlayan marka, markadan yapılan gösteriye ilişkin Tweet atmasını istemiş ve videolar Vine uygulamasıyla yayınlanmıştır (Aydemir, 2021).

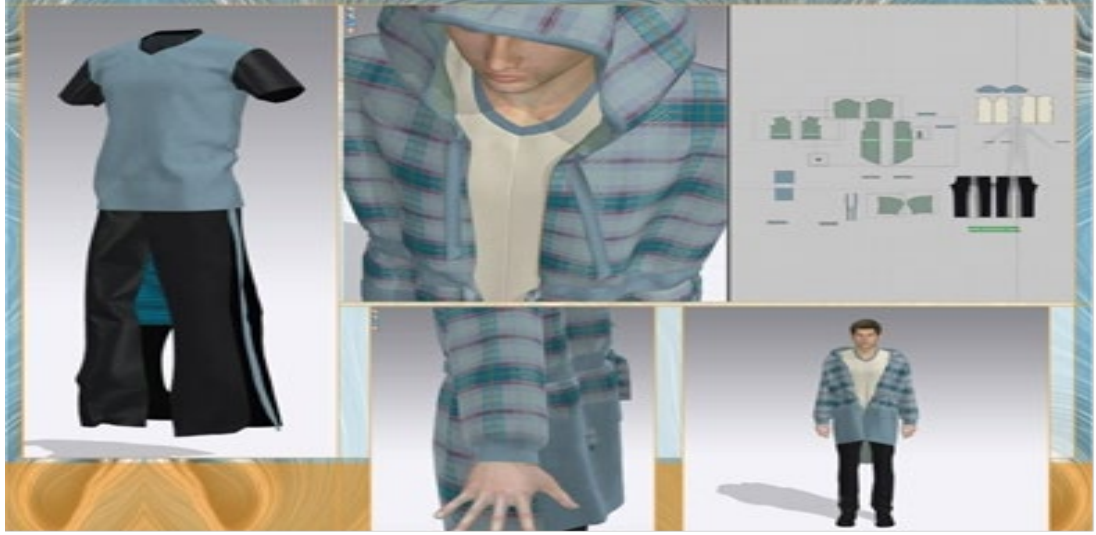
Yüksek görüntü çözünürlüğü ve holofonik ses sistemiyle donatılan kulaklık, 360° görüşlü bir sahne hissi de dahil olmak üzere bir defilenin arka bölümlerine 3 boyutlu bir giriş yaratarak yönetimin sanal evrende hareket etmesine olanak tanımıştır (Dior, 2015).

Balenciaga ise 2016 Sonbahar koleksiyonu için podiyum defilesini 360° canlı yayımla izleyicilerine sunmuştur. Telefonlarında izlemek isteyenler Balenciaga'dan indirmek zorunda kalmış ve izlemek isteyenlerin markasının paylaştığı bağlantı aracılığıyla kullanıcıların gizliliği sağlanmıştır (Chapin, 2016).

Moda gösterilerinin Türkiye'deki öncülerinden Yasin Soy da 2010 yıllardan itibaren gösterilerine devam etmekte olup Toyota, Hayat Kimya, Bahçeşehir Koleji, Dell, Turkcell ve Vodafone gibi markalarla işbirliğinde bulunmuş, Koza Young Designer, Peugeot x Züleyha Kuru, Nihan Peker Çırağan Goldenage ve Dosso Dossi Fashion Show gibi hem ulusal hem de uluslararası işlere imza atarak Türkiye'yi temsil etmiştir.

2.3.8. Sanal Giyim ve Tasarım Platformları

3B giysi modelleme çalışmaları 1980'li yılların sonlarında başlamıştır. 3B giysi modelleme çalışmalarında çevrimiçi alışveriş ortamında kullanılmak üzere yapılan; sanal giysi deneme simülasyonu araştırmaları etkili olmuştur. Giyim, internet üzerinden satılan popüler bir üründür. Bir pazar araştırma şirketi olan NPD Gurup araştırmalarına göre, 2010 yılında yetişkin giyim eşyalarının çevrimiçi satışlarının %10, mağaza içi giyim satışlarının ise % 2 artmıştır. Online alışveriş sunduğu pek çok avantajın yanında alıcının giysiyi deneyememesi sorun yaratmaktadır. Dolayısıyla sanal prova ile ilgili bu alan bilgisayar bilimcileri için yeni bir çalışma alanı oluşturmuş ve 3 boyutlu simülasyon teknolojilerinin giyim alanına uygulandığı araştırmalar yoğunluk kazanmıştır (Freyer, 2018). Günümüzde bu uygulamalarının giysi tasarımı için kullanılmasına da zemin oluşturmuştur.



Şekil 2.25. Clo 3 Boyutlu Giydirme Simülasyonu

Yukarıda da değinildiği gibi günümüze gelinen süreçte 3B sanal giysi uygulamaları alanında pek çok çalışma yürütülmüştür ve günümüzde gelinen aşamaya kadar yapılmış daha pek çok örnekten bahsedilebilir. Bugün tasarımcılar tarafından etkili bir şekilde kullanılabilen 3B sanal giysi tasarımı programlarına ulaşmada sözü geçen bu çalışmaların etkisi olmuş, programların etkili bir şekilde kullanılabilmesinde birçok aşamalar kaydedilmiş, sözü geçen bu çalışmalar güncel uygulamaların temel özelliklerini oluşturmuştur. Bu özellikler genel olarak değinmek programın işlevlerinin ve tasarımda nasıl ve ne amaçla kullanılabileceğinin anlaşılması içi önem arz etmektedir. Alpat (2019)'a göre konvensiyonel CAD sistemlerinde oluşturulmuş 2B kalıpların vücut formu üzerine dökümlü bir biçimde bir giysi içine monte edilerek ayarlamalar yapılabilmesi için 3B tasarım programının sahip olması gereken özelliklerine yer vermektedir, bu özellikler özetle;

- Konseptten üretime kadar, bir giysi tasarımının modeli herhangi bir açıdan görüntülemek için döndürülebilen gerçek bir görselleştirilmesi statik 3B görünümde görüntülenir.
- Kumaş modelleri, objektif ölçüm verilerine bağlantılı olarak gerçekçi bir drape simülasyonu sağlar.
- Kumaş yüzeyinin tasarımını ve yapısını göstermeyi mümkün kılan doku haritalandırması yapılabilir.
- Dinamik görselleştirme ve animasyon özelliğine sahiptir.

- 3B’den 2B’ye düzleştirme kullanarak otomatik kalıp geliştirme sağlayan algoritmalar içermelidir.
- Sanal modelin (Boyutlu vücut formları) farklı bedenlere geçiş amacıyla otomatik değişimini sağlamalıdır.
- Geleneksel olarak tasarlanmış kalıpların bir giyside birleştirildiği ve 3B vücut formunda görüntülendiği bir ortam bulunur.
- Kişiselleştirilmiş 3D vücut formlarının kullanımıyla ısmarlama tasarım 3D CAD’in geliştirilmesi.
- Ek olarak mevcut 3B programlarda 2B kalıptan 3B giysi modelleme gerçekleştirilmekte ancak doğrudan 3B olarak hazırlanmış giysiden kalıp elde edilmesi tam olarak sağlanamamaktadır (Sayem vd., 2010).

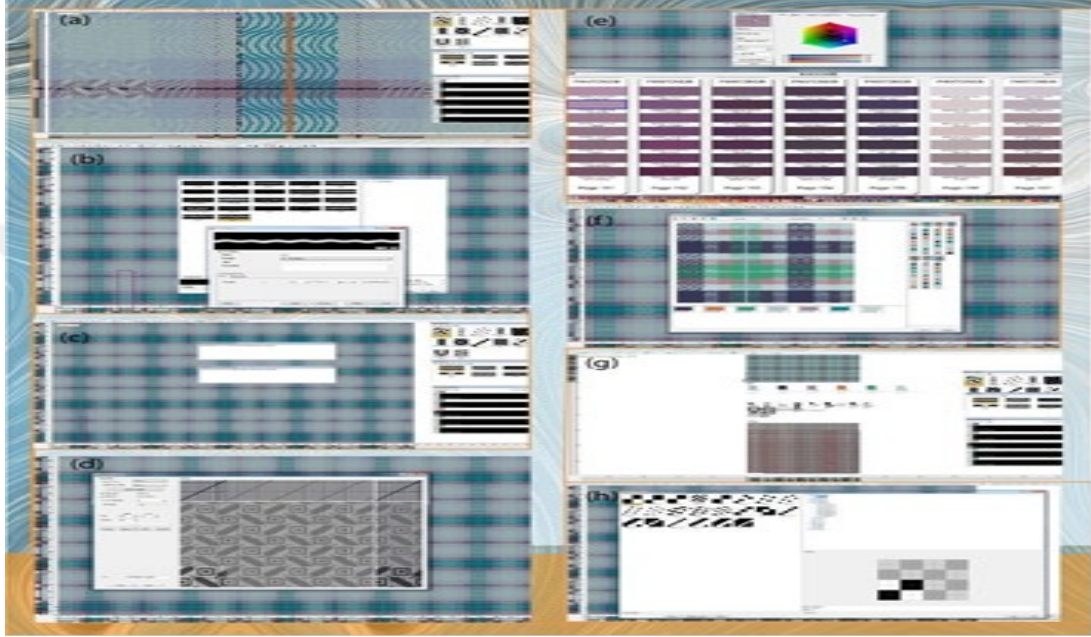
Sayem vd. (2010) araştırmasında 3B sanal giydirmeye alanında, 1990 ve 2005 yılları arasında yürütülen 17 çalışmayı ele almakta ve gelişmeleri yıllar bazında değerlendirmektedir. Fontana vd (2005), farklı amaç ve hedeflerle üretilmiş bu tasarım araçlarının sınıflandırmasını bir tablo ile göstermektedir.



Şekil 2.26. Clo 3 Boyutlu Giydirmeye, Ölçülendirme ve Fit Kontrolü

Fontana vd.’ye (2005) ek olarak Sayem vd.’nin (2010) çalışmasında da akademik çalışmaların yanında endüstriyel uygulamalar için ulaşılabilir programlara yer vermektedir. Sayem ticari olarak ulaşılabilen 3B tasarım programlarını giysi

görselleştirme amaçlı ve sanal giysi deneme yazılımları ile birlikte ele almakta, çalışma prosedürüne göre iki grupta kategorize etmektedir. Bunlardan birincisi “2 boyutludan 3 boyutluya ilerlemeye dayalı tasarım yaklaşımı” diğeri ise “3 boyutludan 2 boyutluya ilerlemeye dayalı tasarım yaklaşımı”dır. Bunlardan ilkinde program tasarımcıların 3D ortamda giysi silüetleri ve stilleri tercihlerine göre geliştirmesine izin verir.



Şekil 2.27. Lectra Kaledo Weave Renklendirme

Diğer 3B BDT sistemi türleri, sanal ürünü görselleştirmek ve kumaşın drapesini ve uyumunu simüle etmek ve bunları sanal bir model etrafına sarmak için uygun 2B BDT yazılımından kalıp parçalarının 3B tasarım programına aktarılmasına izin verir. Sayem bu grupta yer alan 2B’den 3B’ye dayalı tasarım yaklaşımı prensibine göre çalışan programlara aşağıdakileri örnek göstermektedir.

- VstitcherTM (Browzwear),
- Accumark
- VstistcherTM (Gerber),
- Haute Couture 3D (PAD system),
- Modaris 3D FIT (Lectra),
- Efit Simulator(Tukatech),

- 3D Runway (OptiTex),
- Vidya (Assyst- Bullmer).

Ayrıca bu programlara ek olarak Özkan ve Yavuz (2018)'un araştırmasında yer verdiği programlar da eklenebilir. Bunlar kalıp ve giysi odaklı çalışan programlar ile kumaş ve baskı tasarımı odaklı çalışan programlar olarak iki ana başlık altında sınıflandırmakta ve 3B tasarıma imkân sağlayan programlardan aşağıdakileri ele almaktadır.

- Assyst /Vidya yazılımı
- Lectra / Modaris
- Gerber /V-Stitcher yazılımı
- Optitex yazılımı
- Marvelous Designer

Bu programlara ek olarak Style 3D programı da alanda yaygın kullanıma sahip programlardan biri olarak ön plana çıkmaktadır. Hazır giyim ve deri sektöründe ağırlıklı olarak tercih edilen bu programın sahip olduğu başlıca özellikler şunlardır (<http://www.style3d.com>):

- 2 boyutlu kalıpları sanal dikiş yapılarak dijital mankene giydirme
- Kullanımı kolay, sade arayüz
- Gerçekçi, hızlı ve çekici 3 boyutlu model tasarımı
- Farklı boyutlara, pozlara ve yüz ifadelerine uyarlanabilen çok çeşitli avatarlar/3D mankenler (Kadın, Erkek, Kız-Erkek Çocuk, Bebek)
- Tasarımcılar ve modelistler için 3D olarak gerçeğe en yakın görüntüyü elde etme imkanı
- Giysinin duruş, vücut mesafesi ve gerginlik simülasyonu
- Fit kontrol aracı
- Yüksek kalitede görüntü sağlayan gelişmiş renderlama fonksiyonu
- Modelleri 360 derece detaylı olarak inceleme imkanı
- Kumaş ve giysi kütüphanesi
- Aksesuar ve aplike kütüphanesi
- Animasyon ve sanal defile fonksiyonu
- 600'den fazla poz özelliği

- Tüm CAD sistemleri ile uyumlu (DXF ile), Assyst ile doğrudan uyumludur.

Bu programlara ek olarak CLO 3D, moda endüstrisinin tasarım departmanlarında kullanılan yazılım sistemidir. Programın ilk sürümü 2010 tekstil ve moda sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. CLO; moda, hazır giyim ve tekstil endüstrileri içerisinde en güçlü simülasyon araçlarından birisi konumundadır. Dijital giysi görselleştirmelerine olanak sağlaması ve yapay zeka destekli olması alanda en çok tercih edilen programların başında yer almasını sağlamaktadır. CLO'nun sunduğu başlıca kolaylıklar şunlardır (McQuillan, 2020):

- Hareketli sunum için farklı kamera açıları sunması,
- Anahtar kelimeler yardımı ile özelleştirilmiş avatar yüzü sunması,
- Ortak çalışmaya ve veri paylaşımına izin vermesi,
- Gerçek beden ölçülerinde çalışma olanağı sağlaması,
- Sınırsız renk kombinasyonuna sahip olması,
- Diğer popüler uygulamalar ile uyumlu çalışması,
- Sınırsız dikiş ve aksesuar seçeneğine sahip olması,
- Geniş bir sanal kumaş kütüphanesine sahip olması.

McQuillan araştırmasında CLO 3D ile ilgili başka güncel kullanım alanlarından örneklerle de yer vermektedir. Bunlar arasında Balmain'in ilk kez dijital süper model kullanarak sunduğu Sonbahar 2018 koleksiyonu da bulunmaktadır (McQuillan, 2020).

CLO'nun ülkemizdeki önemli temsilcilerinin başında Hilal Sevcen gelmektedir. Sevcen yapmış olduğu tasarımlarla hem ulusal hem de uluslararası defilelerde adından söz ettirmektedir.



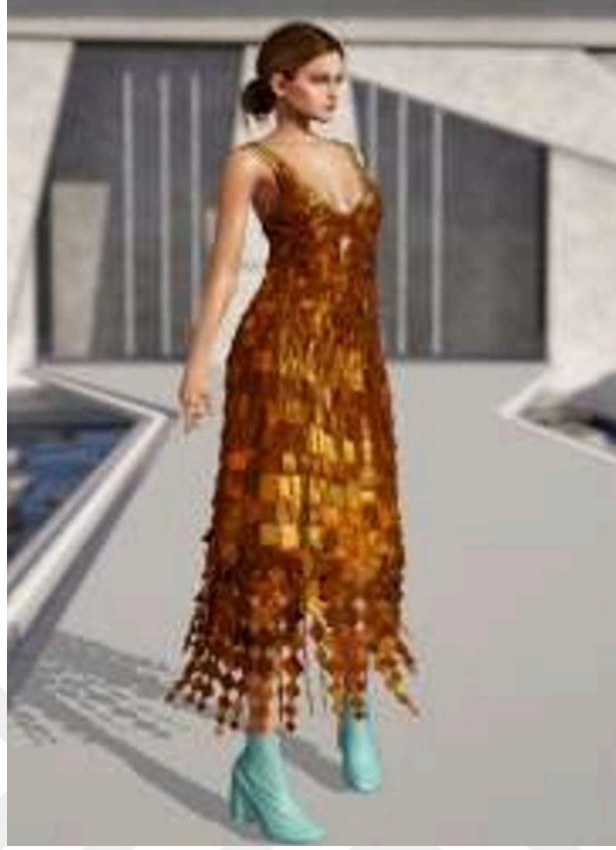
Şekil 2.28. Hilal Sevensan Tasarım

2020 Helsinki Moda Haftası'nda da CLO programı kullanılarak tasarlanmış birçok esere yer verilmiştir.



Şekil 2.29. Helsinki Moda Haftası

Fabric Ant da ticari amaçlar için sanal giysiler geliştirmektedir (Roberts-Islam, 2019), ayrıca Gucci sanal ayakkabıları satışa sunmuştur.



Şekil 2.30. Moda Haftası’nda Podyumda Yer Alan Sanal Manken

Metaverse kelime anlamı "meta" ön eki "ötesi" anlamına gelirken "verse" son eki “evrenden uzaklıklar” anlamına gelmektedir. Bu haliyle tam anlamı “fiziksel dünyanın ötesinde bir evren” anlamındadır. Metaverse, temsilin tüm boyutlarındaki paylaşımın çevresel alanın tamamını aydınlattığı siber uzayın daha kapsayıcı ifadesine göre, sürükleyici üç boyutlu bir dijital ortam sağlamasıdır (Dionisio, Burns ve Gilbert, 2013).

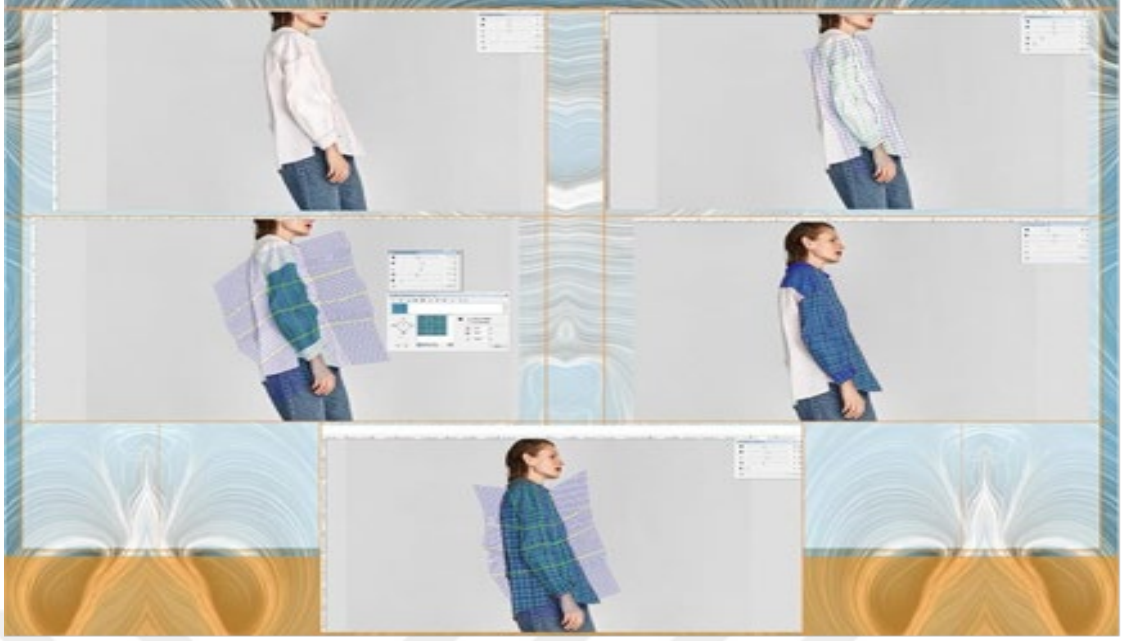
Pandemi süreci esnasında dijitalleşmeye yönelik etkili bir yöntem belirleme hakkına sahiptir. Pandemi süreci dünya çapında dijitalleşmeye yönelik güçlü bir yön belirleme hakkına sahiptir. Başka bir şekilde, insanlar alışveriş yoluyla fiziksel kapanmaya karşı koymanın bir yolu olarak çevrimiçi sanal alanlarda akışlar açarak kilitlenmenin etkileriyle baş etmeye çalışmaktadırlar. Günlük rutindeki kesintilerin üretkenliğine karşı bu dijital savunma biçimi, yeni bir yön belirlemenin ipuçlarını sunmuştur. Öyle ki Pandemi döneminde dünya ekonomisi büyük ölçüde zayıflarken, temel tüketim ürünlerinin yanı sıra teknolojik ürünlere de talepte patlama yaşanmıştır. Hizmet sektöründeki faaliyetleri sürdürme çabası ve başta eğitim rejimi ve birçok iş kolu olmak üzere birçok kapsamlı çevrimiçi faaliyet, teknoloji alanında var olma

talebinin nedenlerini açıklamaktadır. Sonuçta, COVID-19, bu gelişmelere genişleme fırsatı sağlayarak, toplumsal değişimlere hizmet etmek için erişilebilirlik sağladığını iddia eden Metaverse'nin depolanmasında önemli bir itici güç olmuştur.



Şekil 2.31. Sosyal Ağların, Video Konferans, 3 Boyutlu Sanal Dünyalar

Sosyal ağların, video konferans, 3 boyutlu sanal dünyalar çeşitli bilgisayar sanal özellikleri oluşturmaktadır. Bu gibi sanal ortamlar, değişen dijital dönüşüme dahil etmektedir. “Metaverse” terimi, fiziksel hayatımızın her yönünü dijital olarak kolaylaştırmak için ortaya çıkmıştır. Metaverse; kapsamlı, kalıcı ve paylaşılan bir alan olarak İnternet'in sürükleyici bir vizyonudur. Genişletilmiş Gerçeklik, 5G ve yapay zeka gibi yeteneklerle desteklenen Metaverse, fütüristik görünse de, siber uzayımızın dijital "büyük patlamasının" pek bir faydası olmayacağını göstergesidir (Dev vd, 2020).



Şekil 2.32. Lectra Kaledo Haritalama ve Giydirme

Kişinin gerçek hayattan tamamen veya kısmen izole edildiği, sanal deneyimler yaşatıldığı ortamlarla sanal gerçeklik teknolojisi daha çok insanın hayatında yer almaktadır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik; eğlence, tasarım, , eğitim, ticaret, pazarlama ve reklamcılık gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu teknolojiler moda endüstrisinde de geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Tasarımcıların kendi ürünleriyle geniş kitlelere ulaşan pek çok örneği vardır. Tekstil ve moda tasarımında teknolojik gerçeklik tercih edilebilir. Bu programlar sayesinde tasarımcılara üç boyutlu tasarımlar yapma ve tasarımlarını geliştirme olanağı sağlanmaktadır. 3G uygulamalarının üretimindeki parçalar firmalara daha hızlı ve ekonomik fırsatlar sunmaktadır. Dijital kıyafetler, tasarımcılar tarafından gerçek hayatta hiç üretilmemiş, sanal ortamda oluşturulan kıyafetlerdir. İnternette bulunabilen bu kıyafetler esneklikleri ile sanal olarak bir araya getirilerek kişiye sanal bir deneyim yaşatılmaktadır. Giysilerin gerçekte hiç üretilmemesi, artan yoğunluğu azaltmakta ve moda endüstrisi için yeni bir pazar yaratmaktadır.

Defilelerde kullanılan VR gözlükler ile mağaza ve vitrinlerde aktif hale getirilen AR uygulamaları, sosyal medya aracılığı ile deneyimlenebilen sanal ürünler, moda sektöründe yerini almaktadır Sanal gerçeklik teknolojileri sayesinde moda reklamları daha büyük kitlelere ulaşarak daha ilgi çekici hale getirilebilmektedir. Geleneksel reklam anlayışı, kullanıcının reklamlara olan ilgisini artırarak, deneyimlerinin reklamın bir parçası haline gelmesini mümkün kılmıştır. Genel olarak

VR ve AR teknolojilerinin moda sektörüne bakış açısı olumlu olarak etkilenmektedir. Firmalar sanal ortamda daha geniş kitlelere ulaşım aktarımlarıyla yaratarak avantajlarını arttırabilmektedirler. Tasarımcılara daha özgür bir çalışma alanı sunan tasarım sistemi, tasarımdan üretime kadar olan süreçte daha hızlı, daha başarılı sonuçlar üretilmesine imkân sağlamaktadır. Bu teknolojilerin gelecekte moda endüstrisinde daha büyük bir paya sahip olacağı ve gelişmiş uygulamalarla yeni iletişim bağlantılarının kurulacağı öngörülmektedir.

2.3.9. Endüstri 4.0 Temel Prensiplerinin Moda Sektöründe Uygulanması

Endüstri 4.0 kendi içerisinde çeşitli prensiplere sahip olmakla birlikte bu prensiplerin moda sektörü özelindeki uygulamalara yönelik uyumluluğu teknoloji - moda ilişkisinin gelişiminde önemli bir konuma sahiptir.

2.3.9.1. Moda endüstrisinde nesnelerin internetinin rolü

Yeniden dijitalleştirme, akıllı kumaşların ve diğer giysilerin gerçek zamanlı verilerinin sanal bir ağ üzerinde görselleştirilmesini sağlar (Özsoylu 2017). Bir Nielsen anketine göre, Millennials'ın yüzde 73'ü hem sosyo ekonomik hem de üretim açısından sürdürülebilir giysiler talep ediyor. Modada dijitalleşme, özelliklerine göre sürdürülebilir bir şekilde uyarlanmış koruma konforu, uygulama ve güvenlik, kullanım ömrü, sürdürülebilir ve gerçek demiryolu kullanımını artırıyor.

IoT, internet veya kablosuz iletişim ağları aracılığıyla diğer cihazlar ve sistemlerle iletişim kurmak için sensörler, bilgi işlem gücü ve programlama ile donatılmış fiziksel şeyleri ifade eder.

IoT yardımıyla, moda endüstrisi faaliyetlerinin gerçek zamanlı izlenmesi (ürün takip ve geri bildirim sistemi), IoT özellikli giysiler ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla bireylerin (sporcular, hastalar, yaşlılar ve bebekler) sağlıklarının izlenmesi ve akıllı giysiler ve giyilebilir cihazlar sayesinde güvenlik sistemi sağlanabilir.

Al. Yapay zeka, insan zihninin problem çözme ve karar verme yeteneklerini kopyalamak için bilgisayarları ve makineleri kullanır. IoT teknolojisi, giysilere ve diğer giyilebilir cihazlara gömülü sensörler aracılığıyla çok büyük miktarda veri üretir.

Dördüncü sanayi devrimi: Nesnelerin dijital ortamda Nesnelerin internete bağlanması .Bakıldığında 1990'lı yılından itibaren katlanarak artan teknoloji insanoğlunun etkisiyle daha etkin etkilere sahiptir olmaktadır. İnternetin dördüncü evresi içinde olan Nesnelerin İnterneti bulunduğumuz dönemi yansıtmaktadır ve bu uygulamalarla etkileşimlerinin sağlanması nesnelerin online olarak amaçlanmıştır. (Gündüz ve Daş, 2018) .

kontrol edebilen Öğrenilebilen algoritmalarla donatılmış robotların çalışma montaj hatlarında çalışan işçilerin yerini almaya başlamış olması , bilgisayar sistemlerine uzaktan bağlanma,otomasyonun bilgisayarlar programlanmasıyla birbiriyle iletişime geçen makineler nesnelerin interneti gibi gelişim aşamasında uygulamalar, Endüstri 4.0 olarak adlandırılan uygulamalardan olup gelecekte daha da iyileşecektir.Akıllı giysiler, gerçek zamanlı sensör doğruluğu ve görüntüleme sağlama yeteneğine sahiptir. Akıllı giysiler, akıllı giyilebilir cihazların giysilere entegre edilmesiyle üretilir ve fiziksel ve dijital dünyalar arasındaki çıktılar için önemli bir olasılıktır.

Giyilebilir akıllı cihaz koruyucularında kritik rol oynayan; Şu anda, akıllı giysilerde giyilebilir 2.0, kullanıcı yaşam deneyimi için çok sayıda cihazda kilit ve bulut hizmetlerini kullanacak şekilde uyarlanmıştır. Giyilebilir 2.0 ve akıllı giysilerin doğruluğunu, ihmalini, kullanılabilirliğini, dayanıklılığını ve hizmet güvenliğini (QoS) ve deneyim kalitesini (QoE) artırmak için gerçek zamanlı izleme kullanmanın verimliliği etkilidir.

2.3.9.2. Akıllı giysiler

Birçok disiplinin çalışma alanına giren akıllı giysiler, geleneksel giyim ürünleri dışında ek fonksiyonel işlevlere sahip giysiler olarak da kullanılabilir. Ancak akıllı giyim ile fonksiyonel giyim arasında farklar vardır. Fonksiyonel giyim, her gün kendisine verilen işlevi yerine getiren ve zorlu koşullarda korunmak amacıyla giyilen giysidir. Akıllı parça, fonksiyonel parça tasarımı ve taşınabilirlik entegre edilmiştir (Birringer ve Danjoux, 2019).

Akıllı insan bir durumu algılar ve ona göre çözüm üretir. Akıllı tekstiller üretilerek ya da giysilere elektronik cihazlar eklenerek akıllı giysiler elde edilebilmektedir (Koncar, 2016).

Akıllı giysiler internetin gelişimi ve teknolojinin bireylerin gündelik yaşamına uyumunun artması ile birlikte her geçen gün daha geniş kitlelere ulaşmaktadır. Bu giysiler mikroçip, sensör ve kablosuz iletişim becerileri donatılmış giysiler olarak tanımlanmaktadır (Thierer, 2015).

Akıllı giysilerin yaygın kullanım alanlarının başında sportif faaliyetler gelmektedir. Spor sektörü, akıllı giysiler için öncelikli alanlardan birisi olurken 2026 yılında spor sektöründeki akıllı giysi pazarının yaklaşık 35 milyar dolar seviyesine ulaşması beklenmektedir (Kanat, 2023).

Sağlık ve eğlence sektörleri de akıllı giysilerin revaçta olduğu sektörler arasında yer alırken Apple, Sony, Samsung, Microsoft ve Meta gibi teknoloji devleri de bu alanda yatırımlarına devam etmekte ve hatta rekabete girmektedirler.

1970’li yıllarda ilk olarak ortaya çıkmaya başlayan akıllı giysiler içerisinde 1975 yılında piyasaya sürülmüş olan “Pulsar Calculator Wrist Watch” adı verilen hesap makineli kol saati bu alanda ilk olma özelliğini taşımaktadır. 1977 yılında görme engellilere yönelik bir kolaylık sunan yelek, kameranın sunduğu görüntülerin yelek üzerinde dokunmatik olarak algılanmasını sağlamış ve bu sayede görme engellilerin görme becerilerini arttırmayı amaçlamıştır. 1981 yılında piyasaya sürülen sırt çantası şeklindeki bilgisayar da kamera aracılığıyla görüntülenen metnin yazıya dönüşümünü sunmuştur (Yetmen, 2017).

Teknolojik gelişmelerle birlikte akıllı giysiler teknolojisindeki gelişmeler de sürerken 90’lı yıllarda bilgisayar özelliklerine sahip olan bileklikler piyasaya sürülmüş, bu alandaki gelişimleri sürdürebilmek adına uluslararası sempozyumlar düzenlenmeye başlanmıştır (Jiang vd., 2015).

2000 yılında piyasaya sürülen ve hastaların sağlık durumlarını gözlemlemeyi kolaylaştıran yüzükler, 2002 yılında geliştirilen bluetooth kulaklıklar, 2006 yılında piyasaya sunulan fitness izleme kitleri ve benzeri gelişimler akıllı giysilerin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamıştır (Desjardins, 2015).

Apple, hem sanal gözlük uygulamalarıyla hem de watch başta olmak üzere sağlık sektörüne yönelik yatırımlarıyla alanda gelişmeler kaydetmekte ve önemli bir Pazar boyutuna ulaşmaktadır. IBM giyilebilir cihaz yatırımlarına devam ederken, bu yatırımlarla ortaya çıkan ürünler de gündelik hayatta kullanım alanı bulmaya devam etmektedir. Bu ürünlerin aynı zamanda birçok yeni veri kazandırıyor olması giyilebilir

teknolojilerin sağlık ve fitness alanında da önemli bir araç haline dönüşmesini sağlamaktadır. Xiaomi, Huawei ve Fitbit de özellikle sağlık alanında akıllı giysi teknolojilerine yatırımlarına devam etmektedir. Sağlık sektöründe geliştirilmiş olan cihazlar doktorların hastalarının sağlık durumlarını yakından takip etmelerine olanak sağlarken, kurumlar arası veri paylaşımına olanak tanıyarak da önemli kazanımlar sunmaktadır (Aydın, 2019).

Akıllı giysilere yönelik yapılan Pazar araştırmalarından birinde kullanıcıların ürünlerin sahip oldukları teknolojik donanımdan ziyade fonksiyonel özelliklerine odaklandıkları görölmektedir. Teknolojik donanım talep edilmekle birlikte temel fonksiyonun göz ardı edilmesi akıllı giysilere yönelik yapılan eleştirilerin başında gelmektedir. Bu durum sektördeki yatırımcıların gelecek yönelimleri adına önemli bir bulgu barındırmakta ve akıllı giysilerin gelişim yönüne dair ipuçları vermektedir (Sarı, 2015).

Bugün gelinen noktada akıllı giysiler bünyesinde cep telefonları başta olmak üzere saat, bileklik, kulaklık, gözlük, mikrofon ve benzeri birçok ürün çeşitliliğine rastlamak mümkündür. Akıllı giysilerin eğlence, iletişim ve sağlık alanında geçmişte kullanılan büyük cihazlar yerine çok daha küçük cihazlarla benzer olanakları sunuyor olması bu giysilerin tercih edilirliliğini artırırken, geniş kullanım alanı ve kolay taşınabilir olmaları itibari ile de geniş kitlelere ulaşmaktadır.

2.3.9.3. Sürdürülebilirliği destekleyen endüstri 4.0 teknolojileri

Süreçteki teknolojik gelişmelerin tekstil gelişimine gözlemlenebilir sonuçlarla yansıtılabileceğı en önemli örnek dijital baskı teknolojileridir. Dijital baskı teknolojisi, bilgisayarda tasarlanan baskı desenlerinin bilgisayardan baskı makinesine sıra ve renk ayrımı olmadan dağıtıldıktan sonra çok düz incelerden kontrollü bir şekilde boyanarak malzeme üzerine püskürtülmesidir.

Üretimde robotik kullanımın artması ile birlikte üretim kapasitelerinin de arttığı görölmürken, insan hataları da azalmakta ve bu sayede verimlilik artmaktadır. 3D tarayıcılar doğru ölçümleri sağlarken, kumaş israfını %35 oranında azalttığı belirlenmiştir.



Şekil 2.33. 3D Yazıcı

Konuya ilişkin yapılan araştırmalara bakıldığında Alkaya ve Demirer (2014) teknolojik gelişmelerle birlikte tekstil sektöründe enerji tüketimi ve karbondioksit salınımında azalım sağlanacağı bulgusuna ulaşmıştır. Tunç vd. (2016) Endüstri 4.0 teknolojilerinin enerji verimliliği üzerindeki etkilerine dair yaptıkları araştırmada tekstil sektörü özelinde %11 oranında enerji ihtiyacını azalttığı bulgusuna ulaşmışlardır. Öztürk vd. (2016) moda sektöründe su kullanımına ilişkin gerçekleştirdikleri araştırmada Endüstri 4.0 teknolojileri ile birlikte %50'ye ulaşan bir tasarruf sağlanabileceği, aynı zamanda enerji ve gaz emisyonunda da azalım sağlanabileceği bulgularına ulaşmıştır.

Tekstil sektöründe, çevreye karşı yapılan geliştirmenin genişlemesi ve satılan kimyasalların kullanımına karşı tepkilerin artmasıyla birlikte bazı firmalar üretimde toplanan kimyasalları kullanmaktan vazgeçerek organik pamuklu ürünler kullanmaya başlamıştır. Çevre dostu ürünler çoğunlukla canlarına karşı hassas, orta veya üst gelir grubunda olan ve kimyasal maddelere alerjisi olan kişiler tarafından tercih edilmektedir. Bu nedenle bazı firmalar çevre dostu ürünleri piyasada daha geniş kitlelere pazarlamak amacıyla uygun fiyatlı giyim tasarımları tasarlamaktadır. Kimyasal maddeler ve bitkisel boyalarla üretilen ürünler piyasada üretilmeye başlanmıştır (Ceylan, 2015).



Şekil 2.34. Kumaş Geri Dönüşüm Makinesi

Şekil 34’te yer alan makine ile birlikte atık kumaşlar küçük parçalar haline getirilmekte ve yeniden işlenebilir bir hale dönüştürülmektedir. Sonrasında ise yeniden işleme sokularak kullanım alanına uygun hale getirilmektedirler.



Şekil 2.35. Kimyasal Fiber Kesme Makinesi

Şekil 35’te görüldüğü gibi elyaf haline getirilen atıklar bu işlemten sonra ipliğin nihai kullanımına bağlı olarak diğer lifler ile karıştırılmaktadır. Örme ve dokuma gibi bölümlerde kullanılması için içerisinde bulunabilecek katı artıklardan arındırmak amacı ile tarama işlemine tabii tutularak düzleştirildikten sonra iplik haline getirilerek geri kazandırılmaktadır.



Şekil 2.36. Susuz Boyama

Susuz boyama ile birlikte su kullanımına ihtiyaç duyulmamakta ve bu sayede önemli bir su tasarrufu sağlanarak hem sektörel anlamda kazanımlar elde edilmekte hem de doğaya katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kapalı döngü sistemleri kullanılarak suyun tekrar kullanımı sağlayan sistemler ve su tasarruflu makineler yardımıyla da tekstil sektöründe su kullanımını azaltmaya yönelik tedbirler alınabilmektedir.

Tekstil ve moda endüstrisi, insani ve ekonomik boyutlardaki zararları en aza indirmek için dünya ve bakış açısı açısından oldukça önemlidir. Üretim sırasında kullanılan hammadde ve kimyasal bileşenlerin korunması ve zarar görmemesi gerekir. Bunun için bitkisel liflerin üretiminde pestisit, sentetik liflerin üretiminde kimyasalların kullanılması, organik liflerin ve ayrılabilir hammaddelerin kullanılması, sentetik boyalar yerine insan sağlığına zarar vermeyen doğal boyaların tercih edilmesi, tüketim sonrası atıkların yeniden üretilmesi geri dönüşüm önerileri olarak sunulmaktadır. Ayrıca üreticilerin tasarımlarını ekolojik etik çerçeveler doğrultusunda yaparak tüketilemeyen tüketimin yaygınlaşmasına katkı sağlanmaktadır. Üretim ve tüketim sonrası oluşan tekstil atıklarının geri dönüştürülmesi doğanın verimliliğini arttırmak için önemlidir. Ayrıca temiz su kullanımının ve enerji tüketiminin azaltılması, en aza indirilmesi veya azaltılmış ambalaj uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma için önerilmekte ve uygulanmaktadır. Değişim sistemi, tekstil atık programları, toplama merkezleri ve giderek yaygınlaşan onarım yöntemleri gibi basit çözümlerle tonlarca atıktan kurtulunulmaktadır. Oluşan farkındalık ve atılan adımlarla birlikte kaynakların verimliliği ve sürdürülebilirlik adına önemli yol kat edilmiş olmakla birlikte kat edilebilecek yolların varlığından söz etmek de mümkündür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışma kapsamında nitel araştırma yöntemi tercih edilmiş olup betimleyici analizi metodu kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan katılımcılara demografik soruların yanı sıra araştırmanın ana konusunu oluşturan Endüstri 4.0 olgusuna yönelik 17 adet Soru yarı yapılandırmış mülakat yöntemi ile sorulmuştur. Tasarımlar hikaye panosunun belirlenmesiyle eskiz çalışmaları hazırlanmıştır. Uygulanan bu metod ve literatür taramasından elde edilen verilere göre hazırlanan Futuristik Nature 12 parçalık koleksiyon uygulamalı bir araştırmadır

3.2. Araştırmanın Amacı

Sanayi devrimlerimdeki sürekli değişimi üretim alanında makineleşme, elektrifikasyon ve otomasyon ile evrimleşmesi şimdilerde Endüstri 4.0 olarak tanımlanan kavramı oluşturmaktadır. Bu evrimler üretim ve teknoloji alanında neyi nasıl üretip satacağımızı ciddi anlamda şekillendirmektedir. Genel çerçevede ise Endüstri 4.0; makinelerin internet üzerinden birbirleri ile iletişime geçerek birbirlerini kontrol edebildikleri otonom bir üretim faaliyetini gerçekleştirme halidir. Teknolojik gelişmeler önü alınamaz bir hızda ilerlemekte olup yaşamın her alanına da farklı düzeylerde etki etmektedir. Moda da teknolojik gelişmelerden etkilenen bir alan olarak dikkat çekmektedir. Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte hızlı ve kaliteli sürdürülebilirlik bir üretim sağlayarak yönetim aşamalarında hem tasarım aşamalarında hem de sunum aşamalarında önemli farklılıklar ve gelişmeler sağlamaktadır. İşletmeler bu gelişmeleri takip ederek ürün ve hizmet kalitelerini arttırmanın yanı sıra yönetim süreçlerini kolaylaştırmak, rekabet güçlerini arttırmak ve sektörde fark yaratma çabası içerisindedir. Çalışma kapsamında tasarım teknolojileri özelinde moda sektöründeki işletmelerin Endüstri 4.0 uyumu ve kullanımının ele alınması amaçlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Veri Toplama Süreci

İstanbulda faaliyet gösteren ihracat yönelik ve endüstri 4.0 teknolojisini üretim tesislerine entegre etmeye ve endüstri 4.0 teknolojisini kullanan 15 firmayı kapsamaktadır .İşletmelerin endüstri 4.0 tasarım teknolojisiinin Türkiye de tasarım alanı üzerinden incelemeleri kapsamaktadır . Bu çalışma Haliç üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 31.03.2023 tarihli izin kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada nitel araştırma yöntemi veri tekniği olan “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Tekniği” .kullanılmıştır .Bu mülakat Firma sahibi, Genel Müdür, İmalat Müdürü üst yöneticiler ile yüz yüze yapılmıştır.Endüstri 4.0 teknolojisine yatırım yapmakta olan ve kullananlara mülakat soruları ;

1. Moda endüstrisinin hangi sektöründe faaliyet gösteriyorsunuz?
2. Hangi Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıyorsunuz?
3. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinin menşei hakkında bilgi veriniz.
4. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden üretim ve tasarım aşamaları nelerdir?
5. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden yakın vadede (1-3 yıl) üretim ve tasarım aşamalarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri nelerdir?
6. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden orta vadede (3-6 yıl) üretim ve tasarım aşamalarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri nelerdir?
7. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden uzun vadede (10 veya daha fazla yıla kadar) üretim ve tasarım aşamalarına AR-GE’si planlanan teknolojileri hangileridir?
8. İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından insan kaynaklarına yönelik olarak hangilerinin eğitimi yapılandırmaktasınız?
9. İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından üretime yönelik olarak hangilerinin eğitimi planlamaktasınız?
10. İşletmemizde Endüstri 4.0 teknolojisinin benimsenmesinde karşılaşılan zayıf yönleri nelerdir?
11. İşletmemizde Endüstri 4.0 modelini benimsemenin sunacağı fırsatlar nelerdir?
12. Endüstri 4.0 teknolojisinin güçlü yanları olarak belirledikleriniz nelerdir?
13. İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından tasarıma yönelik olarak hangilerini eğitimi planlamaktasınız?

14. Sizce Endüstri 4.0'ın şirkete entegre edilmesiyle tasarım stratejilerini ne tür değişiklikler / gelişmeler gerçekleşti?
15. Endüstri 4.0 çerçevesinde gelecek için beklentileriniz nelerdir?17. Endüstri 4.0 teknolojisini ileriye dönük planlarınız nelerdir?

3.4. Araştırmanın Kısıtları

Çalışma kapsamında araştırmanın teorik bölümünde konuya ilişkin kitap, makale, tez, dergi ve benzeri yazılı kaynakların yanı sıra dijital kaynaklardan da yararlanılmış olup ulaşılan kaynaklar araştırmanın kısıtını oluşturmuştur. Kısıtlar :İstanbul ilinde yer alan 15 büyük ölçekli firmalardır. Çalışma kapsamında ayrıca ulaşılan kaynakların güvenilir oldukları ve araştırmanın örneklemi oluşturan katılımcıların vermiş oldukları yanıtlarda samimi oldukları varsayımlarında bulunulmuştur.

3.5. Araştırmanın Veri Analizi

Literatüre bakıldığında endüstri 4.0 ile moda tasarımı ilişkisinin son yıllarda üzerinde durulan bir konuya dönüştüğü ve bu sayede konuya ilişkin içeriklerin de arttığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birinde Yoşumaz ve Özkara (2019), endüstri 4.0'ın hazır giyim işletmeleri üzerindeki etkilerini incelerken Hugo Boss markası özelinde incelemelerde bulunmuşlardır. Yapılan çalışma kapsamında endüstri 4.0 ile birlikte çalışanlardan ve makinelerden toplanan verilerle operatörlerin performansları, makinelerin arıza durumları, kapasite bilgileri, makinelerin sıcaklık ve titreşim bilgileri, makinelerin kullanılabilirlik durumları, hangi ürünün nerede olduğu bilgisi ve benzeri bilgilere kolayca ulaşılabilip depolanabildiği, bu sayede verimliliğin arttırılabildiği, personellerin kabiliyetlerine ilişkin tespitlerde bulunarak doğru yönlendirmelerle performanslarının yükseltilebildiği bulgularına ulaşılmıştır.

Konuya ilişkin bir diğer çalışmada Şen, Şen Kılıç ve Öndoğan (2020) endüstri 4.0'ın moda sektöründeki uygulamalarına dair incelemelerde bulunmuş, Endüstri 4.0 moda sektöründe beraberinde çeşitli dezavantajlar ve avantajlar sağladığından bahsedilmiştir.

Çalışmanın veri analizi sürecinde seçilen betimleyici analizi yöntemi kapsamında öncelikli olarak katılımcıların kodlanması gerçekleştirilecek, ardından da içerik analizi gerçekleştirilerek bulgular yorumlanacaktır.

3.6. Tanımlar

- **Endüstri 4.0:** makinelerin internet üzerinden birbirleri ile iletişime geçerek birbirlerini kontrol edebildikleri otonom bir üretim faaliyetini gerçekleştirme halidir.
- **Moda:** Belirli bir süre etkin olan toplumsal beğeni, bir şeye karşı gösterilen aşırı düşkünlük.
- **Tekstil tasarımı:** Liflerin iplik haline getirilmesinden yüzey oluşturma, yüzey renklendirme ve nihai ürüne kadarki tüm süreç (Wilson, 2001).

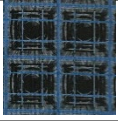
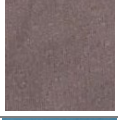
3.7. Endüstri 4.0 ve Moda Sektörü İle İlgili Uygulama

Çalışmanın bu bölümünde önceki bölümlerde teorik olarak ele alınan konu bu kez uygulamalı olarak ele alınacak ve yapılan saha çalışması neticesinde elde edilen verilerle yapılan analiz bulgularına yer verilerek yorumlanacaktır.

3.8. Gereç

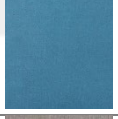
Çalışma kapsamında, giyilebilir elektronik uygulamalara yönelik üç farklı giysi tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Model 1’de kullanılan kumaşlar Çizelge 3.1.’de listelenmiştir.

Çizelge 3.1. Model 1’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
C	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
D	%100 Polyester	Tül	

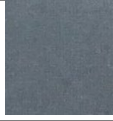
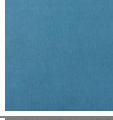
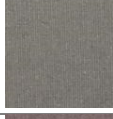
Çizelge 3.2’de Model 2’de kullanılan kumaş içerikleri listelenmiştir.

Çizelge 3.2. Model 2’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
C	%100 Polyester	Tül	

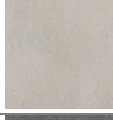
Çizelge 3.3’te Model 3’te kullanılan kumaş içerikleri listelenmiştir.

Çizelge 3.3. Model 3’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
C	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
D	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
E	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
F	%100 Polyester	Tül	

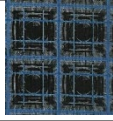
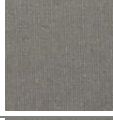
Çizelge 3.4’te Model 4’te kullanılan kumaş içerikleri listelenmiştir.

Çizelge 3.4. Model 4’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
C	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	

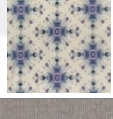
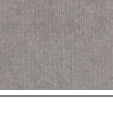
Çizelge 3.5’de Model 5’de kullanılan kumaş içerikleri listelenmiştir.

Çizelge 3.5. Model 5’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

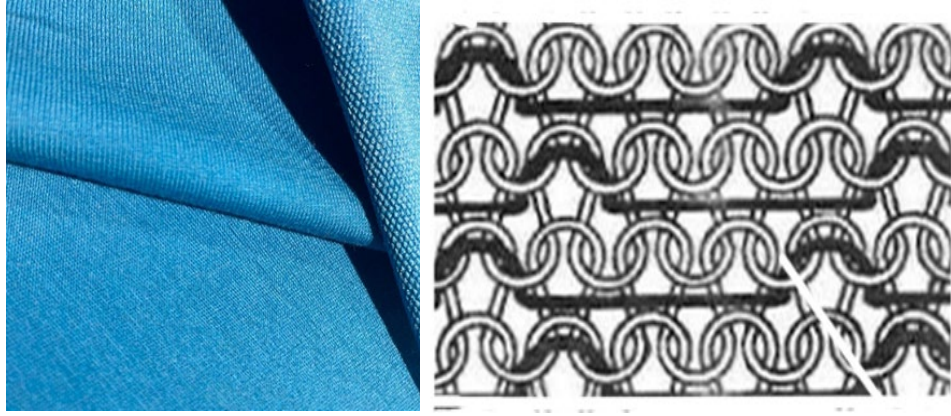
Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
C	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
D	%100 Polyester	Tül	

Çizelge 3.6’de Model 6’de kullanılan kumaş içerikleri listelenmiştir.

Çizelge 3.6. Model 6’de Kullanılan Kumaş İçerikleri

Kumaş Kodu	Kumaş İçeriği	Kumaş Cinsi	Numune Görseli
A	%46 Pamuk %46 modal %8 elastan	İki iplik penye modal elastan	
B	%100 Polyester	Saten	
C	%100 Polyester	Tül	

Çalışma kapsamında kullanılan kumaş türlerinden biri olan iki iplik penye model kumaştır. Diğer bir kumaş İki iplik örme kumaşlar iç ve dış yüzeylerinde iplik farkları kullanılarak zemin iplikleri kumaş, uzun atlamalarla belirli bağlantılarla belirli noktada birleşerek arka kumaş doku yüzeyi oluşmaktadır. Parlak yüzeyi elastik özelliğiyle dış giyimde ve spor kıyafetlerde kullanılır .(2023 uyanık)



Şekil 3.1. İki iplik penye Modal kumaş

Diğer bir kumaş tül; şeffaf, ince ve hafif bir kumaştır. Gösterişli ve şatafatlı olan bu kumaşların en büyük özelliği zor kırışmasıdır. Ayrıca Tekstil sektöründe kullanılan tül kumaşın esnekliğinin yüksek olması için elastan eklenebilir (Ok, 2020).

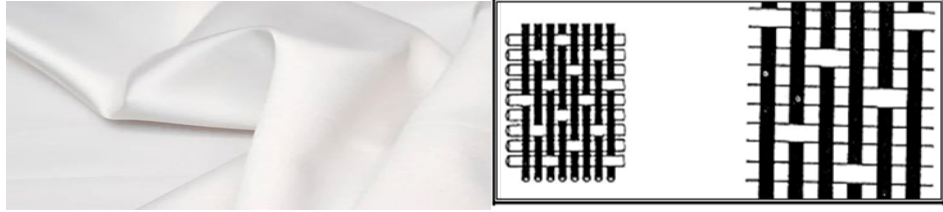
Kullanılan bir diğer kumaş türü olan elyafların nem çekme ve çektiği nemi buharlaştırıp atma özelliği (Çirkin, 2006).



Şekil 3.2. Elyaf

Son olarak saten kumaş ise parlak ve pürüzsüz bir yüzeye sahip, sıkı bir dokuma kumaştır. İpek, naylon, polyester veya pamuk gibi çeşitli liflerden yapılabilmektedir. Saten, yüzeyindeki düzgünlüğü ve parlaklığı nedeniyle genellikle lüks ve şık giysilerde, iç dekorasyonda ve yatak takımlarında kullanılmaktadır. Saten kumaş, dokumasının özelliği nedeniyle ipliklerin çapının kalınlığına bağlı olarak değişen bir parlaklık sunar. İpliklerin düzgünlüğü sayesinde kumaş yüzeyinde parlak bir görünüm elde edilir. Bu nedenle, saten kumaş genellikle ipeksi ve lüks bir his yaratır. Saten kumaşın kullanımı oldukça geniştir. Kadın giyiminde elbiseler, etekler,

bluzlar ve gece kıyafetleri gibi birçok farklı parçada kullanılabilir. Ayrıca yastık kılıfları, yatak çarşafı, perde ve perdeler, iç çamaşırı ve pijamalar gibi ev tekstili ürünlerinde de sıkça kullanılır (Sungur, 2020).



Şekil 3.3. Saten Kumaş - Saten Kumaş Dokuma Tekniği

Kullanılacak kumaşların ağırlığını belirlemek amacıyla PRO-SER firmasının numune kesme cihazı kullanılmıştır. Kesilen kumaş örneklerinin gramajı, ETES ELEKTRONİK firmasının SKY-600 model hassas terazisi ile ölçülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.4. Hassas Terazi ve Kesici Şablon

Seçilen giysi tasarımlarının kalıplarını oluşturmak için Assyst programı kullanılmıştır. Bu yazılım, tasarımları dijital olarak kalıba dönüştürerek üretim sürecini hızlandırmaktadır. Oluşturulan kalıpların doğruluğunu kontrol etmek ve olası hataları engellemek amacıyla CLO3D programından yararlanılmıştır. CLO3D, sanal prototipler oluşturarak tasarımdaki hataları tespit etmeye ve düzeltmeye olanak tanımaktadır. Dikim işlemi için JUKI CORPORATION markasının DDL-8700-7 serisi düz dikiş makinesi tercih edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.5. Jukı Corporation Markası DDL-8700-7 Serisi Düz Dikiş Makinesi

JUKI CORPORATION markasına ait makinede, dikiş işlemlerinde GROZ-BERCERT markasının 781695 numaralı iğnesi tercih edilmiştir (Şekil 3.5). Dikiş işlemlerinde yüksek kalite ve dayanıklılık sağlamak amacıyla iğne kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Groz-Bercert Markası 781695 Numaralı İğne

Düz dikim işlemleri ve birleştirme dikişleri için, GOLDEN EAGLE markasının CR1/16N numaralı çıma ayağı tercih edilmiştir (Şekil 3.6).



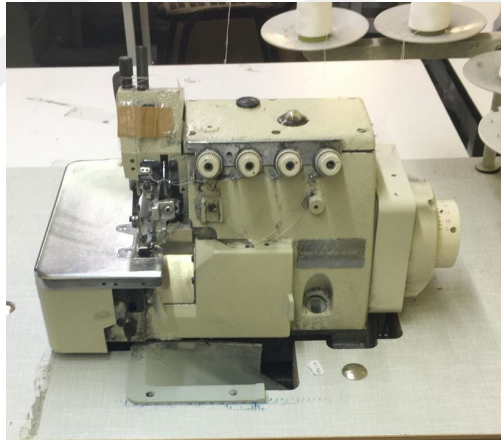
Şekil 3.7. Golden Eagle Markasının CR1/16N

Fermuar dikim işlemleri P36LN numaralı düz makine fermuar ayağı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.8. P36LN Düz Makine Fermuar Ayağı

Giysi tasarımında dikim işlemlerinde temiz ve düzenli dikişler elde etmek için BROTHER markasının FB-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi tercih edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.9. Brother Markası FB-N210-W020-25-H3F Serisi Overlok Makinesi

Overlok makinesinde GROZ BECKERT markasının 773882 numaralı iğnesi kullanılmıştır. Dikim işlemlerinde kullanılan iplikler ilk olarak TÜRİP markası TÜRSAN kartelasından 120 etiket numaralı 27 tex ve 3337 renk kodu, 3417 renk kodu, 531 renk kodu, 3619 renk kodu, 641 renk kodu, 778 renk kodu, 3200 renk kodu, 3620 renk kodu ve 821 renk kodu olan polyester dikiş iplikleri kullanılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.10. Türip Markası İplikler

Reçme, biye işlemleri için BROTHER markasının CB-2720-0011-364 seri numaralı recme makinesi kullanılmıştır.



Şekil 3.11. Brother Markası CB-2720-0011-364 Seri Numaralı Recme Makinesi

Kumaşların dijital olarak basılmasını sağlamak amacıyla EPSONDİJİTAL baskı makinesi kullanılmıştır.



Şekil 3.12. Epsondijitalml-32000/ML-16000 Baskı Makinesi

3.9. Yöntem

Seçilen giysi tasarımlarının Çizelge 3.4’de tezin gerektirdiği aşamalar ve bu aşamalarda yer alan operasyonlar verilmiştir.

Çizelge 3.7. İşlem Basamakları ve Operasyon Tablosu

İşlem Basamakları	Operasyonlar
1	Tema ve Hikâye Panosu Hazırlanması
2	Eskiz Çizimi
3	Model Seçimi
4	Desen Çizimi
5	Desen Seçimi
6	Kalıp Hazırlama
7	Modellerin 3 Boyutlu Numunelerinin Dikimi
8	Kumaşların Kesimi
9	Modellerin Dikimi

3.9.1. Tema ve Hikâye Panosu Hazırlanması



Şekil 3.13. Futuristic Nature Koleksiyonu Hikaye Panosu

Bu bölümde araştırmanın ile verileri toplama bölümü üzerinde durulmuştur, koleksiyonun ana teması olarak Futuristic Nature ve Endüstri 4.0 teknolojisinin gelişimine yönelik yenilik dönemi ele alınmıştır (Şekil 3.13). Araştırmanın veri toplama aşamasında mülakat yöntemi kullanılmıştır. Sonrasında Elde edilen veriler ışığında, hazır giyim endüstrisine yönelik Endüstri 4.0 özelliklerinde üretim ve tasarım teknolojileri kullanılarak özgün ve giyilebilir bir koleksiyon önerisi geliştirilmiştir.

Hikaye panosu: Koleksiyonun üretime dönmeden önceki tüm süreçte tasarımı oluşturan tüm çalışmaları kapsayan, koleksiyon bütünlüğünü anlatan ve ürünün başından sonuna kadar hatta müşterilere sunumunda kadar kılavuz eden önemli bir görsel rehberdir. Çalışma sürecinde sürekli gelişen değişen dinamik tasarım haritasıdır. Hazır giyim üretiminde hikaye panoları koleksiyonun desen, renk aksesuar, giyim formları ve detayların gösteriminde kullanılır.

Düşüncelerin tasarıma dönüşmesi ve tasarımların uygulamaya geçirilmesi, bilimsel ilerlemelerin etkisiyle giderek artmaktadır. Filmlerde sıklıkla gördüğümüz teknolojik gelişmeler, yaşantımıza adım adım girmeye başlamıştır. Geleceğin teknolojilerine yakından baktığımızda, 22. yüzyılı damgalayacak olan unsurlar arasında yüzen şehirler, gelişen teknolojiyle insan ömrünün uzaması ve sağlık sektörünün gelişimi önemli bir rol oynayacaktır. Ayrıca, günümüzde başlayan hava trafiği ve yapay zeka ile ilerleyen dron teknolojisi ve robotlar da bu sürece katkıda bulunmaktadır.

Endüstri 4.0 ile yapay zekanın insanlar üzerindeki etkisi ile birlikte gelişen moda akımının, insanları psikolojik olarak nasıl etkileyeceğidir. Endüstri 1, Endüstri 2, Endüstri 3 ve Endüstri 4.0'ın gelişimi, 1951'den günümüze yapay zekanın sinir ağı temelli bilgisayarlarının yapılmasıyla teknolojinin ilerlediğini göstermektedir. Bu hızlı ilerlemenin etkisine bakıldığında, yapay zekanın dünyayı yönlendireceğine dair öngörüler günümüz insanların endişe kaynağıdır. Bu koleksiyonda, Endüstri 4.0'ın ve yapay zekanın moda tasarımına etkilerinin özgün bir temada gösterilmesi amaçlanmıştır. İnsanların sadece yaşam alanında değil, psikolojik olarak etilediği yapay zeka ve robotlar farkındalık yaratarak her alanda boy göstermeye devam edecektir.

Koleksiyonda vurgulanmak istenen Endüstri 4.0'ın moda tasarımındaki gelişmelerin etkisi ile yapay zekanın birleşiminin moda tasarımı alanındaki etkilerini görmektir. Renklerin hazırlanması laboratuvar ortamında lap çalışmaları örnekler çalışarak en uygun renk belirlenmesi bilgisayar ortamında reçetenin hazırlanması sağlanarak baskı dijital baskı ortamına hazırlanmıştır. Kumaş baskı işlemi yapıldıktan sonra çekmezlik testleri yapılarak kesime alınmıştır. Kesilen parçalar gerekli tasnif işleminden sonra uygun olan dikiş makinalarının kumaşın özelliğine uygun iğne ve ayarlarının yapılarak kesilen parçaların birleşimi sağlanmıştır.



Şekil 3.14. Futuristic Nature Koleksiyonu Hikaye Panosu

Koleksiyon sürecinde, Adobe Photoshop CS6., İllustrator ve CLO3D programı kullanılmıştır. Yapay zekâ yardımı ile Mtyh Ai. yazılımında desen tasarımı oluşturulmuştur.

Hazırlanan ilham panosu ile koleksiyonun temasında esinlenen ve kullanılan öğeler, renkler belirtilmiştir. Bu tezde sunulan modeller ve tasarımlar tamamen yazarın kendi çalışmalarından oluşmaktadır; dış kaynaklardan alıntı yapılmamış olup, tüm tasarım süreci yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. Koleksiyonun ilham kaynağı olan Futuristic Nature teması, hikâye panosu, eskizler, teknik çizimler, artistik çizimler (3D modelleme) ile birlikte görseller ve videolar aracılığıyla sunulmuş ve sanal bir defile ile tanıtılmıştır.

3.9.2. Eskiz Çalışmaları

Koleksiyon temasının belirlenmesinin ardından, yapılan araştırmalar doğrultusunda koleksiyon çalışmaları için eskizler hazırlanmıştır. Adobe Illustrator yazılımının 2024 versiyonu kullanılarak, uygun giysi temalarına dayalı olarak 14 adet giysi eskizi çizilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.15. Eskiz Çizimleri

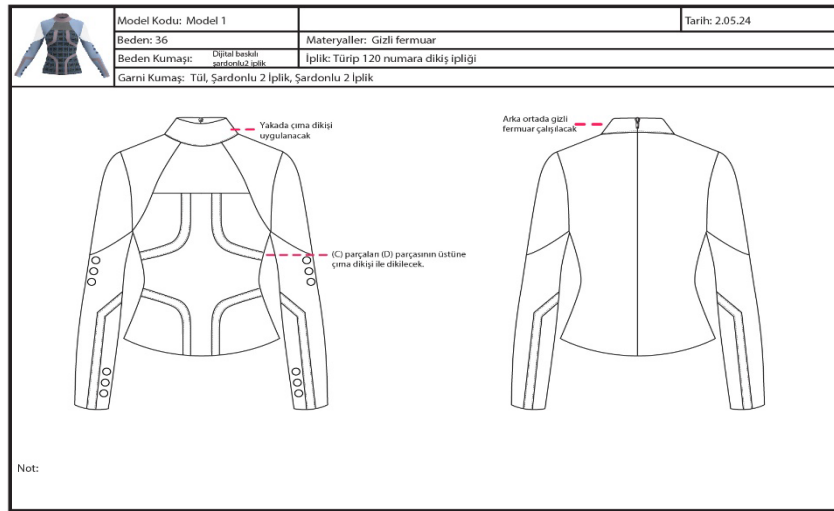
3.9.3. Model Seçimi

Koleksiyonda hazırlanan modeller arasından temayı ön plana çıkartacak özelliklere sahip 6 giysi tasarımları seçilmiştir.



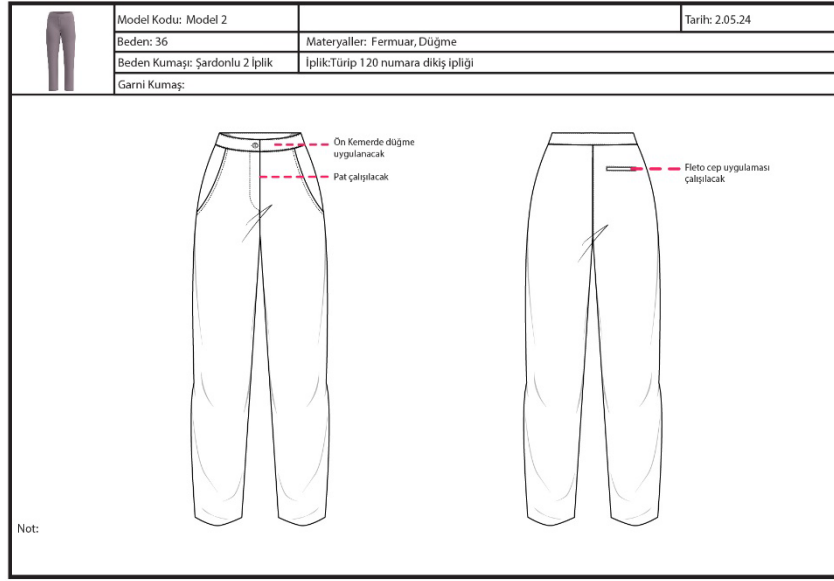
Şekil 3.16. Futuristic Nature Koleksiyonu

Adobe Illustrator 2024 yazılımıyla oluşturulan teknik çizimlerde, giysi modelinin önden ve arkadan görünüşleri ile giysinin detayları detaylı bir şekilde sergilenmektedir. Teknik çizim dosyasında, giysi tasarımında kullanılacak kumaş türleri, dikiş detayları, aksesuarlar ve modelin önden ve arkadan teknik çizimleri gibi unsurlar bulunmaktadır (Şekil 3.16).



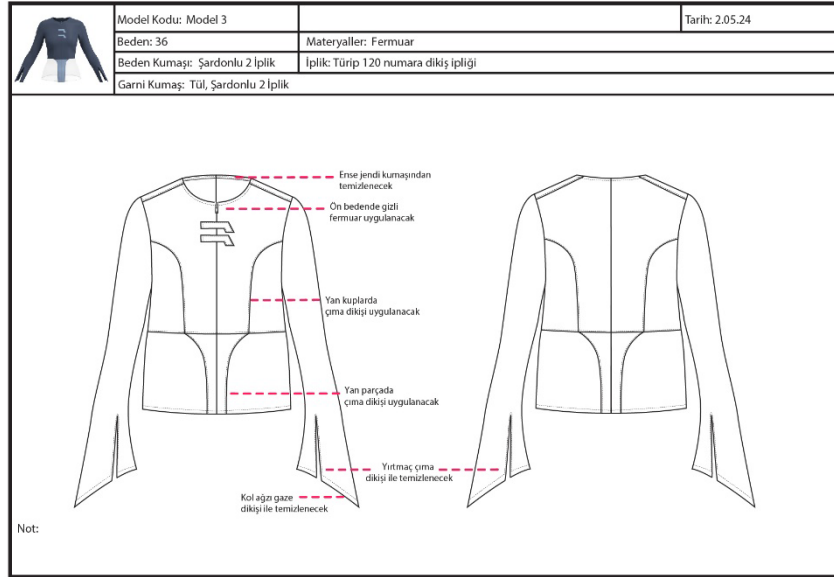
Şekil 3.17. Model 1'in Teknik Çizimi

Dikim aşamasında önem arz eden bilgiler, teknik dokümanın alt kısmında notlar şeklinde belirtilmiştir (Şekil 3.17). Bu yaklaşımın temel amacı, dikim ve kesim süreçlerinde potansiyel sorunların önceden tespit edilerek giderilmesi ve üretim sürecinin daha verimli hale getirilmesidir.



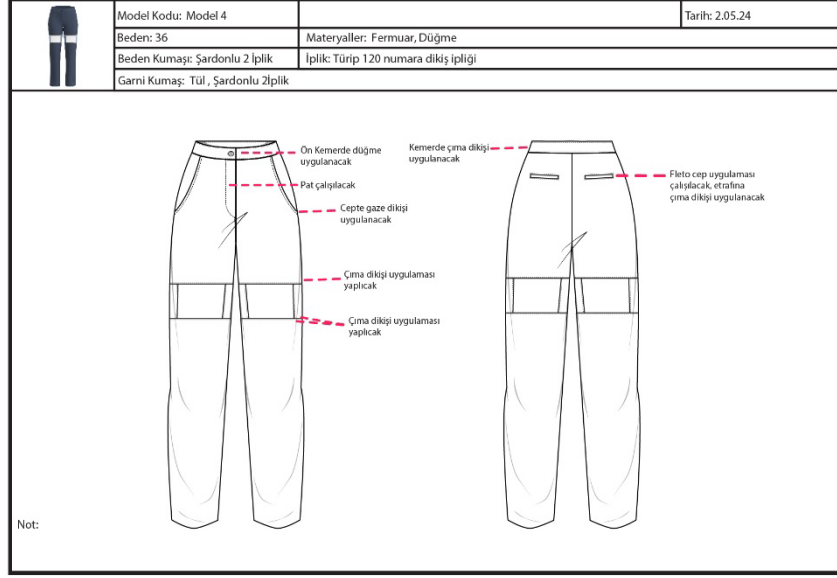
Şekil 3.18. Model 2'nin Teknik Çizimi

Model 3'ün teknik çizimleri ve detaylı anlatımı Şekil 3.18'de gösterilmiştir.



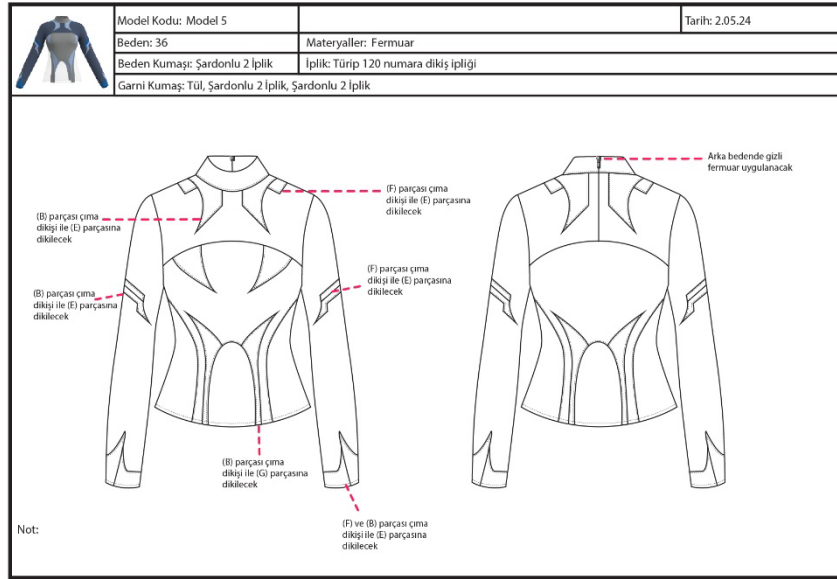
Şekil 3.19. Model 3'ün Teknik Çizimi

Model 4'ün teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.19'da sunulmuştur.



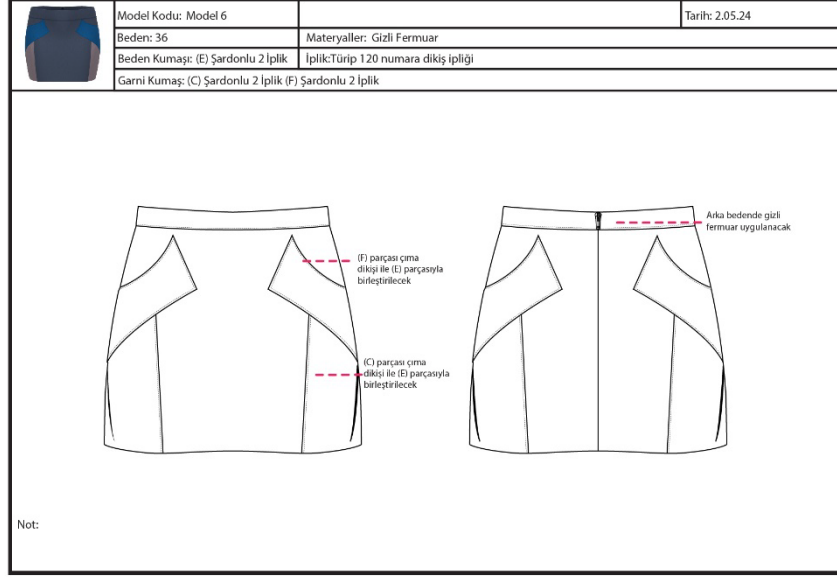
Şekil 3.20. Model 4'ün Teknik Çizimi

Model 5'in teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.20'de sunulmuştur.



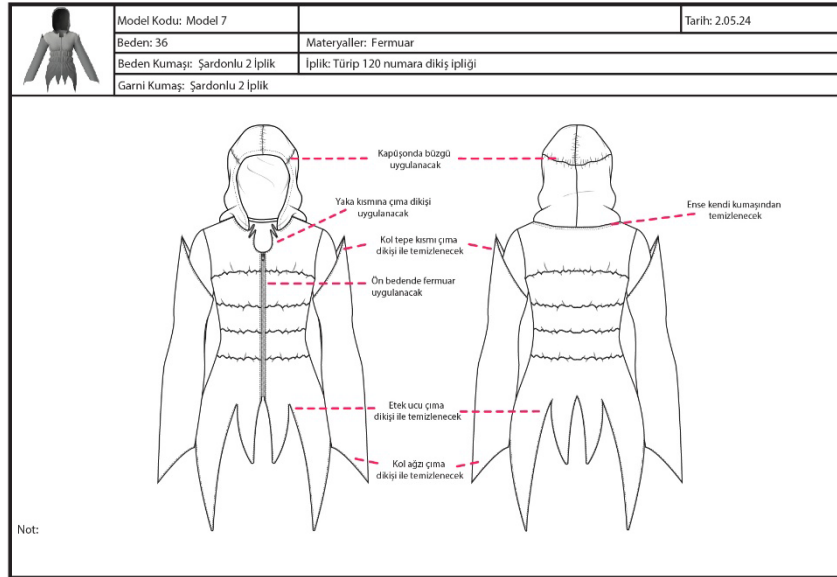
Şekil 3.21. Model 5'in Teknik Çizimi

Model 6'nın teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.21'de sunulmuştur.



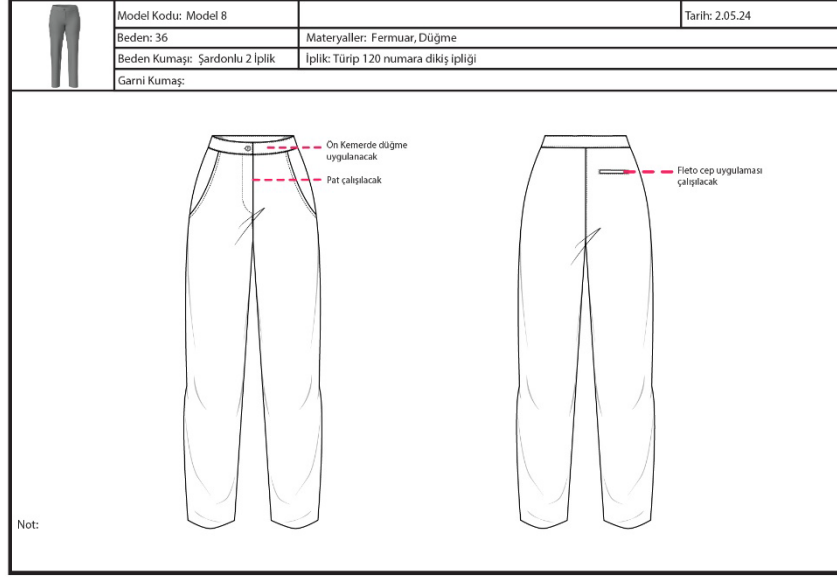
Şekil 3.22. Model 6'nın Teknik Çizimi

Model 7'nin teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.22'de sunulmuştur.



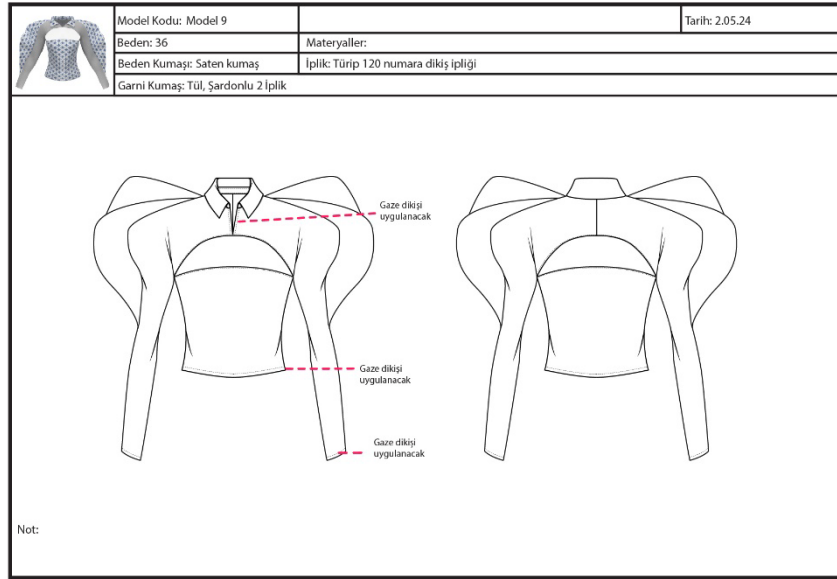
Şekil 3.23. Model 7'nin Teknik Çizimi

Model 8'in teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.23'de sunulmuştur.



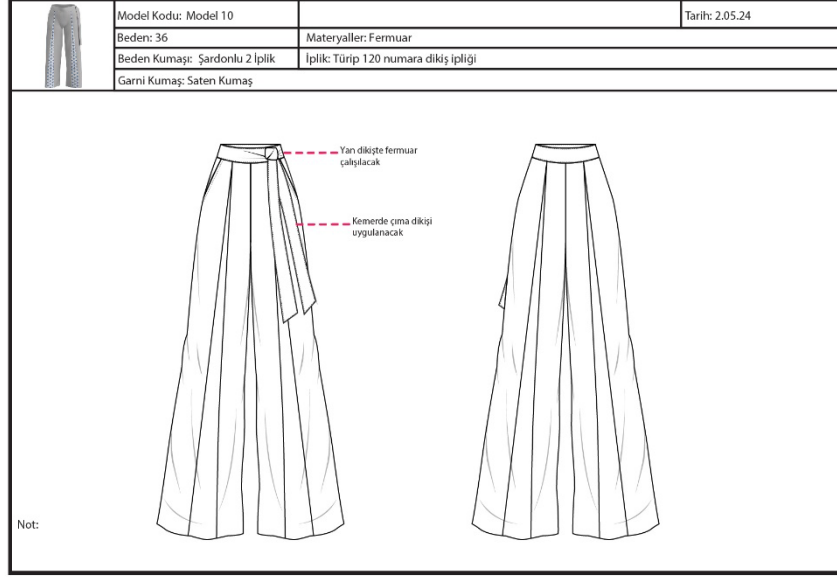
Şekil 3.24. Model 8'in Teknik Çizimi

Model 9'un teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.24'te sunulmuştur.



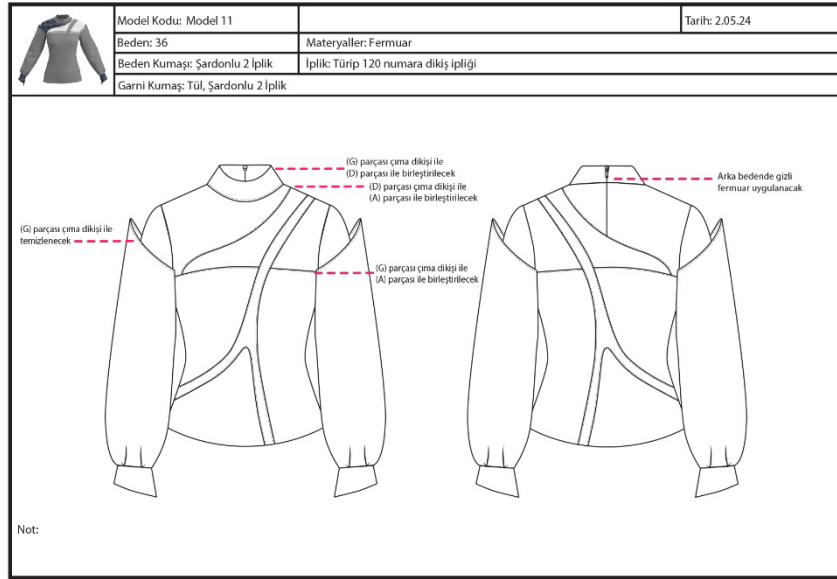
Şekil 3.25. Model 9'un Teknik Çizimi

Model 10'un teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.25'te sunulmuştur.



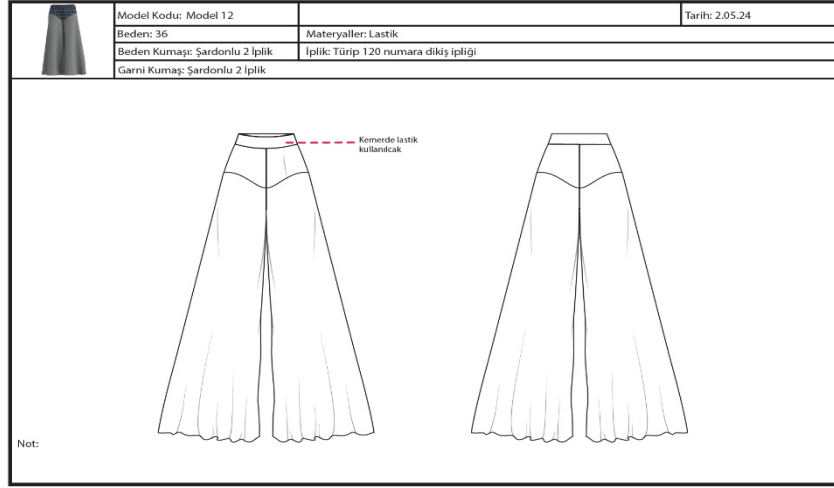
Şekil 3.26. Model 10'un Teknik Çizimi

Model 11'in teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.26'da sunulmuştur.



Şekil 3.27. Model 11'in Teknik Çizimi

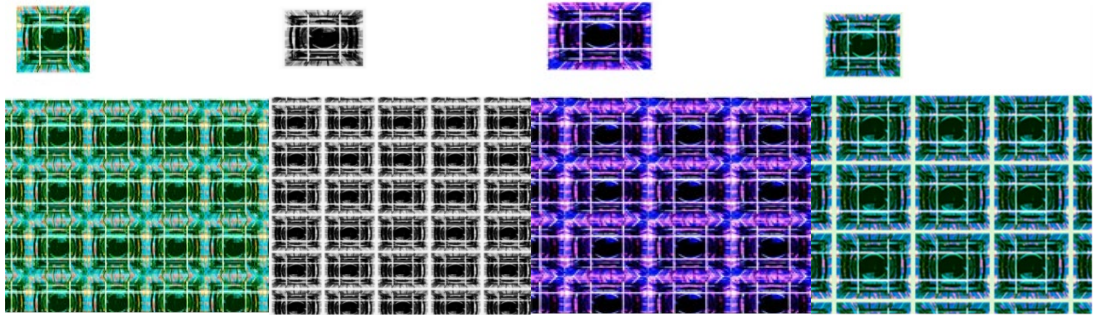
Model 12'nin teknik çizimleri ve ayrıntılı açıklaması, Şekil 3.27'de sunulmuştur.



Şekil 3.28. Model 12'nin Teknik Çizimi

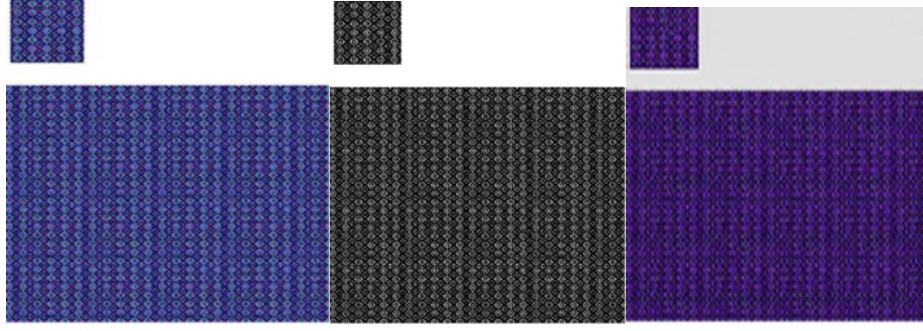
3.10. Desen Çizimi

Bu çalışmada hazırlanan koleksiyonun desen çalışmaları Endüstri 4.0 teknolojisinin etkilerini yansıtmak için sanatsal ve yapay zekâ yardımı ile tasarlanan görseller ile oluşturulmuştur. Futuristic Nature temasının ele alındığı koleksiyonda, avangart modeller, geometrik çizgiler, robotik giysiler, robotik çiçekler ve yapay zekanın kullanımı ile oluşturulan desen tasarımları, hazırlanan koleksiyon çalışmasının roba parçalarında kullanılmıştır. Desenlerin tasarımında yapay zekâ Myth Ai yazılımı kullanılmıştır. Bu yöntemle hazırlanan 11 tane desen arasından 2 tanesi koleksiyonda kullanılmak üzere seçilmiştir.



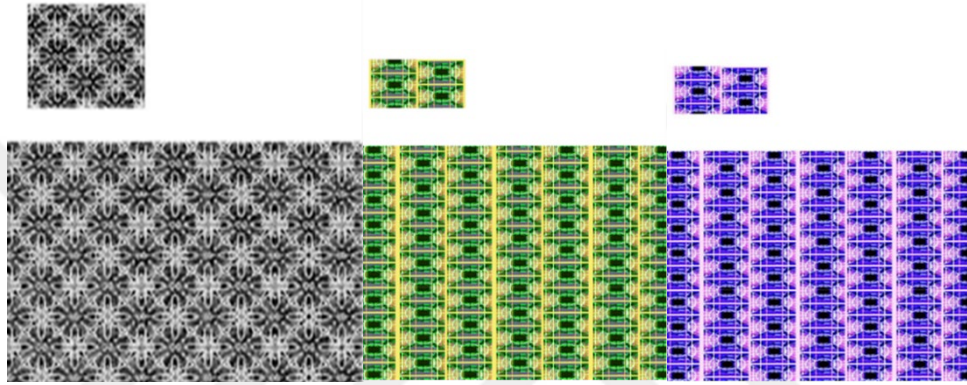
Şekil 3.29. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları Desen 1 ve Varyantları

Hazırlanan desenler yapay zeka yardımı ile varyantlanmıştır (Şekil 3.29).



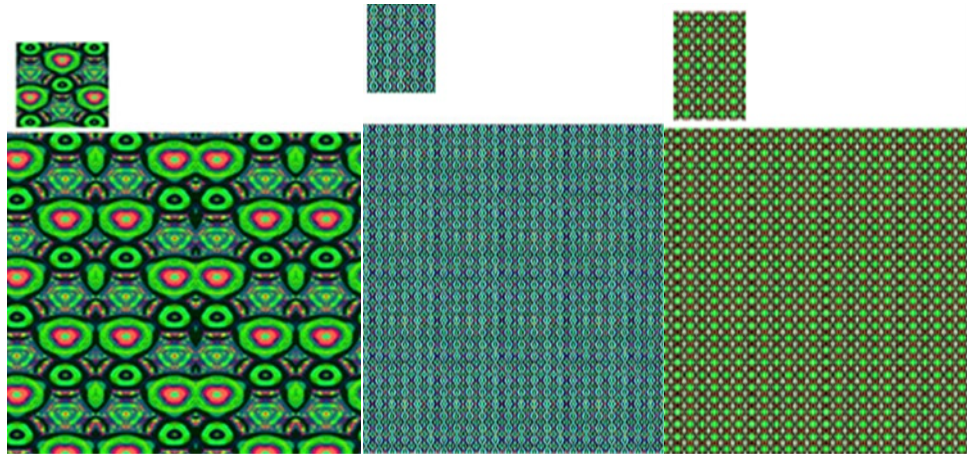
Şekil 3.30. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları Desen 2 ve Varyantları

Hazırlanan desenler yapay zeka yardımı ile varyantlanmıştır (Şekil 3.30).



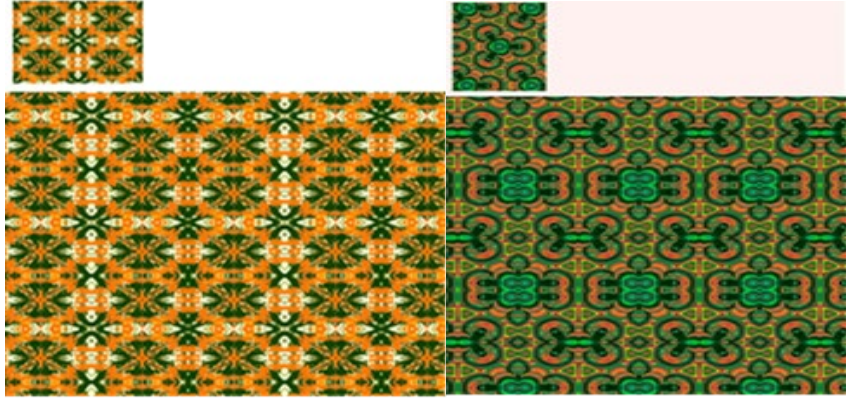
Şekil 3.31. Mıyth İle Oluşturulan Desen Varyantları

Hazırlanan desenlerden yeni desen denemeleri yapılmıştır (Şekil 3.31).



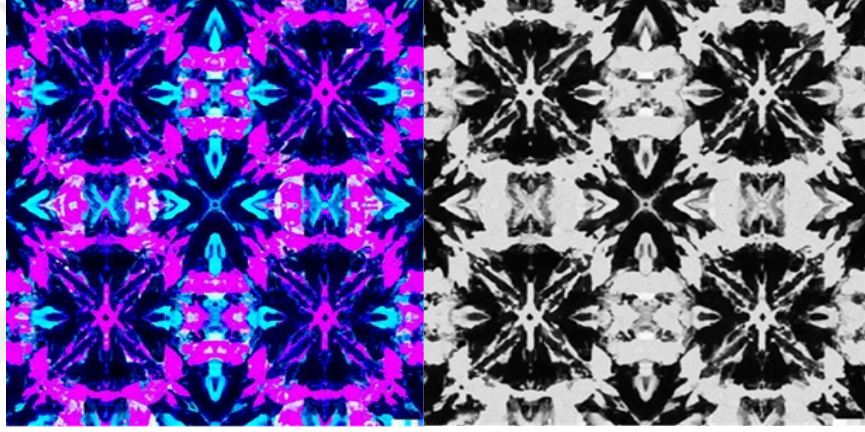
Şekil 3.32. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları

Hazırlanan desenlerden yeni desen denemeleri yapılmıştır (Şekil 3.32).



Şekil 3.33. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları

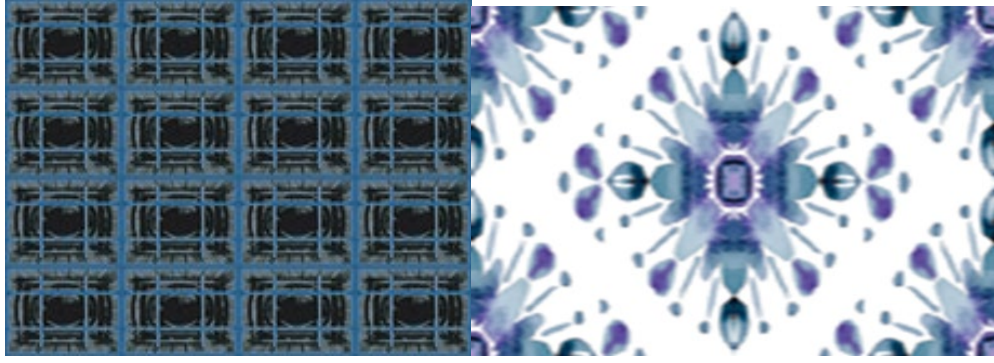
Hazırlanan desenlerden yeni desen denemeleri yapılmıştır (Şekil 3.33).



Şekil 3.34. Mıyth İle Oluşturulan Desen Çalışmaları

3.10.1.Desen Seçimi

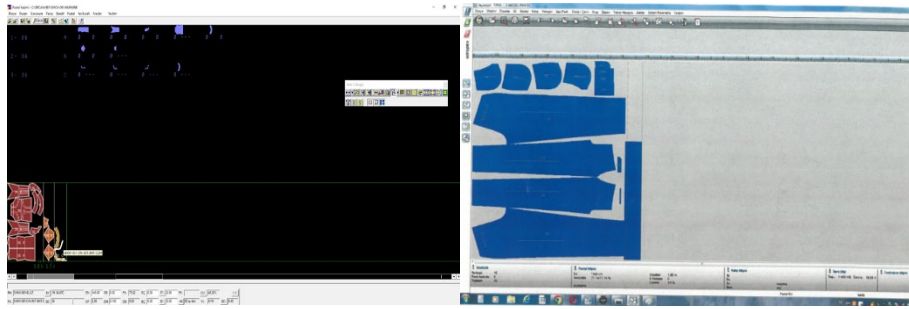
Myth Ai. yazılımı kullanılarak yapay zeka ile oluşturulan 11 adet desen tasarımından 2 tanesi seçilmiştir. Seçilen desenler dijital baskı yöntemi ile kumaşlara entegre edilmiştir (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. Myth Ai. Yazılımı İle Oluşturulan Desen Tasarımları

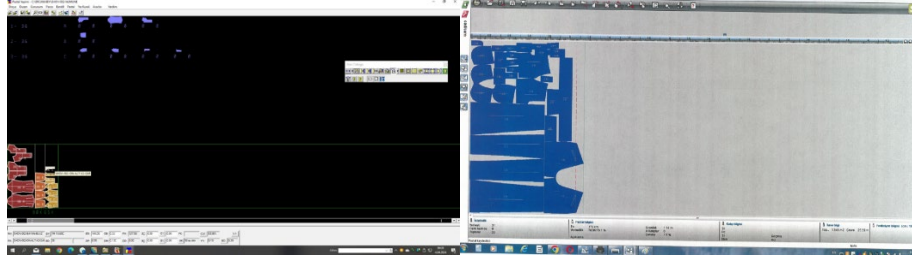
3.10.2. Kalıp Hazırlama

Seçilen giysi tasarımlarının kalıpları Assyst V-13 programında hazırlanmıştır. Hazırlanan giysi kalıpları 36 model manken ölçülerine uygun olarak çıkarılmıştır. Kalıp hazırlanırken, modelin beden yapısına uygun olarak kalıp detaylarına dikkat edilmiştir. Kalıp üzerindeki teknik detaylar kalıp hazırlanırken çıt veya bilgi olarak kalıpta belirtilmiştir. Bu işaretler, dikim sürecinde doğru ve kolay bir şekilde çalışılabilmesi için gerekli önemli işaretlerdir. Kalıpların hazırlanma süreci, tasarımın başlangıcından dikim aşamasına kadar olan önemli bir aşamayı kapsamaktadır (Şekil 3.36).



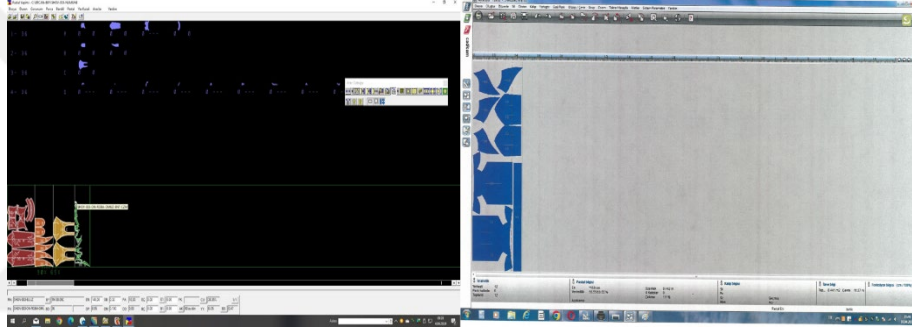
Şekil 3.36. Model 1 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

Seçilen giysi tasarımlarından ikincisi hazırlanırken, birinci modelin beden ölçüleri referans alınarak geliştirilmiştir. Kalıp oluşturma sürecinde, modelin teknik ve artistik çizimleri ayrıntılı bir şekilde analiz edilerek, bu çizimlere uygun olarak modelin uygulaması yapılmıştır (Şekil 3.37).



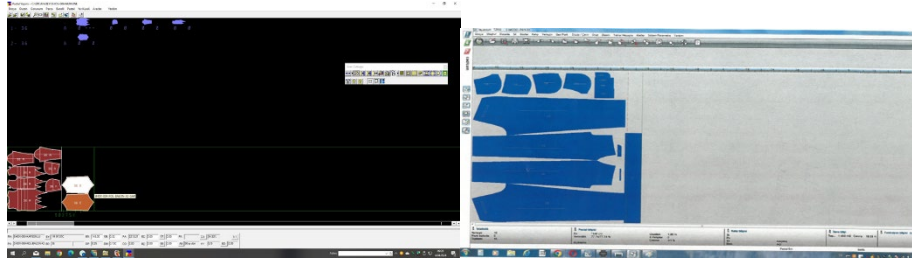
Şekil 3.37. Model 2 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

Üçüncü giysi tasarımının kalıpları hazırlanırken, bedene kalıbın uygun şekilde uyumlu olacak şekilde geliştirilmiştir. Kalıp oluşturma sürecinde, modelin teknik detayları dikkate alınarak kupların ve diğer parçaların tasarıma en yakın şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3.38).



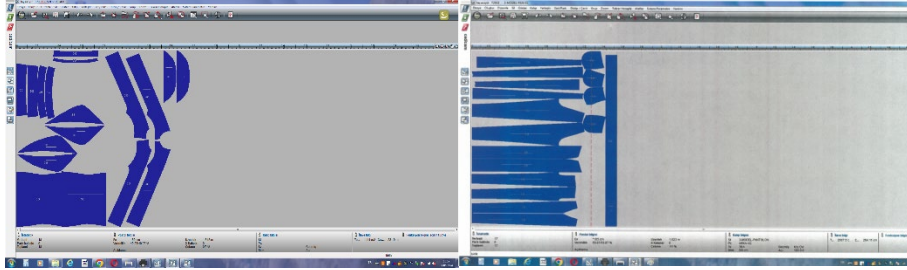
Şekil 3.38. Model 3 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

Dördüncü giysi tasarımının kalıpları hazırlanırken, tasarımda bulunan büzgü oranları, etek ucunda bulunan asimetrik kesimler dikkate alınmıştır (Şekil 3.39).



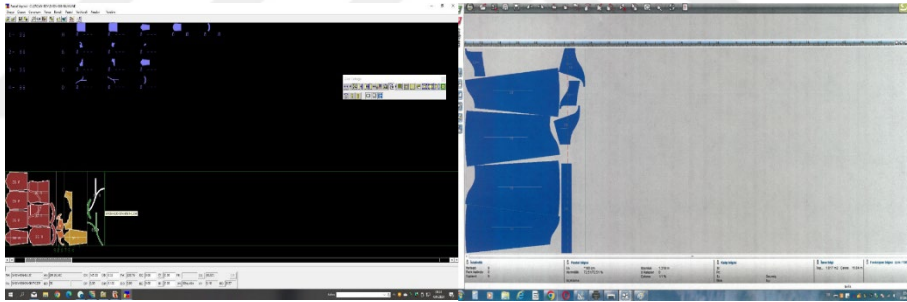
Şekil 3.39. Model 4 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

Beşinci giysi tasarımının kalıpları hazırlanırken, tasarımda yer alan kol detayları özenle dikkate alınmıştır. Ayrıca, tasarımda bulunan tül detayının bedendeki konumu göz önünde bulundurularak, kullanıcıya giyimde konfor ve hareket özgürlüğü sağlanmasına özen gösterilmiştir (Şekil 3.40).



Şekil 3.40. Model 5 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

Seçilen son modelde, tasarım üzerinde bulunan asimetrik kesikler dikkate alınmıştır (Şekil 3.41).



Şekil 3.41. Model 6 Tasarımının Bilgisayarlı Kalıp Programında Kalıbının Hazırlanması

3.10.3. Modellerin 3 Boyutlu Numunelerinin Dikimi

İlk olarak, hazırlanan kalıpların gerçek numunede nasıl görüneceğini ve kalıpların doğruluk derecesini değerlendirmek amacıyla giysi tasarımları, CLO3D programının 7.2 versiyonu ile üç boyutlu olarak modellenmiştir. Kalıplar, dikiş payları olmadan Assyst programından .dxf formatında kaydedilerek CLO3D programında hazırlanmıştır (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. Futuristic Nature Koleksiyonun CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonları

Model 1'in üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.43'te gösterilmiştir.



Şekil 3.43. Model 1 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu

Model 2'nin üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.44'te gösterilmiştir.



Şekil 3.44. Model 2 CLO3D programıyla hazırlanan giysi simülasyonu

Model 3'nin üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.45'te gösterilmiştir.



Şekil 3.45. Model 3 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu

Model 4'ün üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.46'da gösterilmiştir.



Şekil 3.46. Model 4 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu

Model 5'in üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.47'de gösterilmiştir.



Şekil 3.47. Model 5 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu

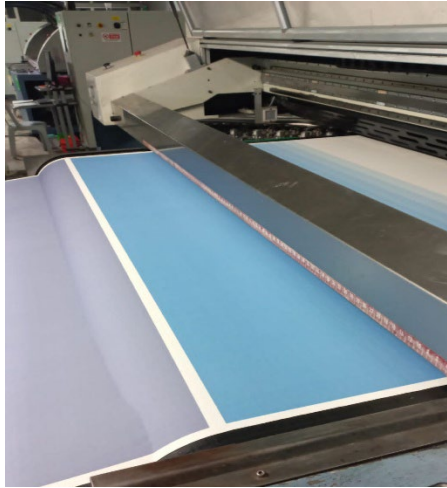
Model 6'nın üç boyutlu simülasyonu Şekil 3.48'de gösterilmiştir.



Şekil 3.48. Model 6 CLO3D Programıyla Hazırlanan Giysi Simülasyonu

3.10.4. Dijital Baskı Yöntemi

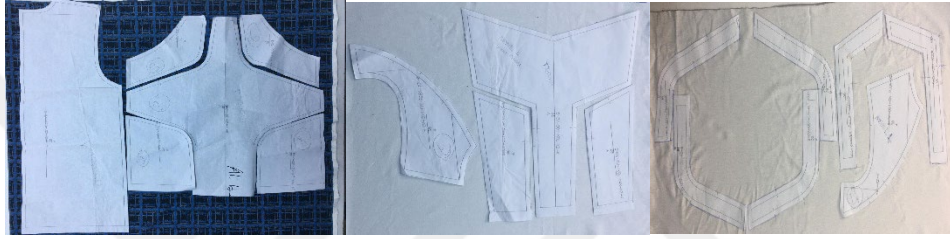
Futuristic Nature koleksiyonunda kullanılan kumaşlar dijital baskı yöntemi ile renklendirilmiştir. Yapay zeka ile oluşturulan desenler kumaşlara entegre edilmiştir. Baskı için EPSON DİJİTAL (ML-3200) makinesi kullanılmıştır. Hazırlanan desenler pres makinesinden geçirilerek kumaşa entegre edilmiştir.



Şekil 3.49. Dijital baskı işlemi

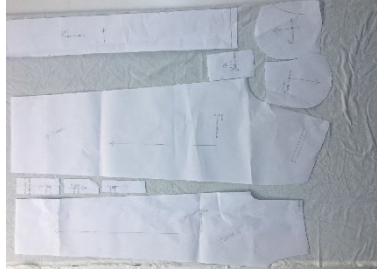
3.10.5. Kumaşların Kesimi

Kalıbı hazırlanan ve kumaşları seçilen modeller, manuel olarak el makası kullanılarak sırasıyla kesilmiştir. İlk olarak, Model 1'in kesimi tamamlanmıştır ve bu işlemde dört adet serim kullanılmıştır (Şekil 3.34). Süreç boyunca, her parçanın farklı özellikleri ve kumaşları olduğundan, ayrı serim planları oluşturularak kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, her bir parçanın uygun kumaşla kesilmesini ve tasarımın istenilen şekilde tamamlanmasını sağlamıştır. Bu adımlar, kesim sürecinin doğru ve özenli bir şekilde yürütülmesini ve nihayetinde istenilen giysi tasarımının elde edilmesini garanti etmiştir.



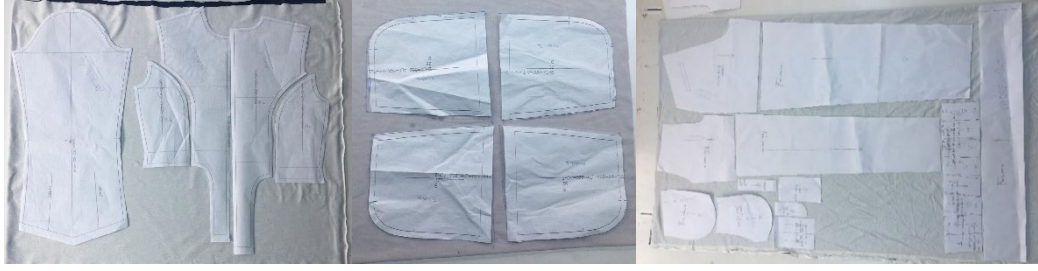
Şekil 3.50. Model 1 Üst Beden Model Parçalarının Kesimi

Model 1'in pantolon kalıbının kesimi tek kesim planı uygulanarak yapılmıştır.



Şekil 3.51. Model 1 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi

Model 2'nin kesim aşamasında, pastal planları plotter makinesi kullanılarak çıkarılmış ve tek üç adet pastal atımı ile model parçaları kesilmiştir (Şekil 3.51).



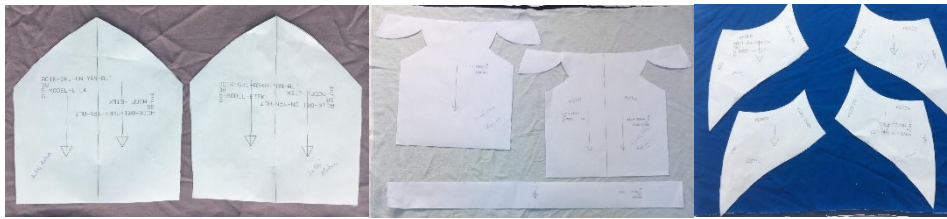
Şekil 3.52. Model 2 Üst ve Alt Beden Model Parçalarının Kesimi

Model 3'ün bluz modeli kesim işlemi için 3 adet pastal planı kullanılmıştır. Pastallar plotter makinesinden çıkarıldıktan sonra, kumaş özelliklerine göre ortak parçalar bir pastalda kesilmiştir (Şekil 3.52).



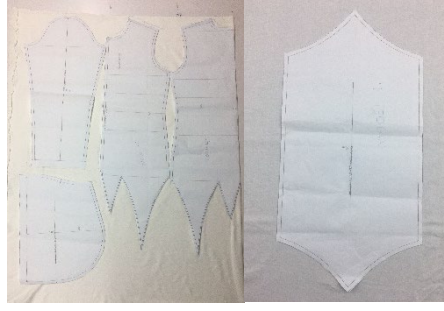
Şekil 3.53. Model 3 Üst Beden Model Parçalarının Kesimi

Model 3 modelinin etek kalıbının kesiminde 3 farklı pastal yerleşimi yapılarak kalıplar el makası ile manuel olarak kesilmiştir.



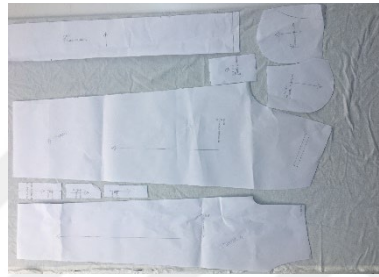
Şekil 3.54. Model 3 Etek Model Parçalarının Kesimi

Model 4'ün kesim sürecinde, iki farklı serim planı uygulanmıştır. Plotter makinesinden çıkarılan serimlerin ardından, kumaş özelliklerine göre ortak parçalar tek bir serim üzerinde kesilmiştir (Şekil 3.54).



Şekil 3.55. Model 4 Kapüşonlu Modelin Parçalarının Kesimi

Model 4'ün pantolon kalıbının kesimi tek kesim planı uygulanarak yapılmıştır.



Şekil 3.56. Model 4 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi

Model 5'in kesim işlemi için üç adet serim planı kullanılmıştır. Serimler, plotter makinesinden alındıktan sonra, kumaş özellikleri göz önünde bulundurularak ortak parçalar tek bir serim üzerinde kesilmiştir (Şekil 3.56).



Şekil 3.57. Model 5 Bluz Modelinin Parçalarının Kesimi

Model 5'in pantolon kalıpları 2 farklı serim planı uygulanarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.58. Model 5 Pantolon Modelinin Parçalarının Kesimi

Model 6'nın kesim işlemi için üç adet serim planı kullanılmıştır. Serimler, plotter makinesinden alındıktan sonra, kumaş özellikleri göz önünde bulundurularak ortak parçalar tek bir serim üzerinde kesilmiştir (Şekil 3.58).



Şekil 3.59. Model 6 Bluz Model Parçalarının Kesimi

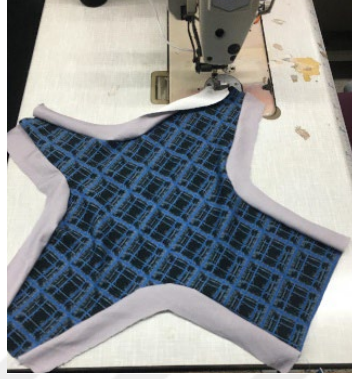
Model 6'nın pantolon modeli için 2 adet serim planı gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.60. Model 6 Pantolon Model Parçalarının Kesimi

3.10.6. Modellerin Dikimi

1 numaralı modelin ön beden parçaları, ilk olarak JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile birleştirme dikişi yapılarak dikilmiştir. Daha sonra temiz bir görünüm elde etmek amacıyla, BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi ile overlok dikişi yapılmıştır.



Şekil 3.61. Model 1 Bluz Model Parçalarının Birleştirme İşlemi

Birleştirme işleminin ardından, ön ve arka beden parçaları BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi kullanılarak birleştirilmiştir. Omuzlar birleştirildikten sonra yaka overlok makinesi kullanılarak dikilmiştir. Ardından fermuar takım işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.62. Model 1 Bluz Model Parçalarının Omuz Birleştirme ve Yaka Takım İşlemi

Ön ve arka parçalar, BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi kullanılarak yan kısımlarından birleştirilmiştir. Ardından, BROTHER CB - 270-0011-364 serisi reçme makinesi kullanılarak etek ucunda temiz bir görünüm elde edilmiştir.



Şekil 3.63. Model 1 Bluz Modeli Etek Ucu Temizleme İşlemi

1 numaralı modelin pantolon dikiminde öncelikle cep parçaları ön parçalara gazeli dikişle dikilmiştir. Daha sonra alt cep torbası üst cep ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.64. Model 1 Pantolon Model Parçalarının Dikimi

Arka parçalar üzerinde fleto cep uygulanacak kısımlar uçan kalemle işaretlenmiştir. Fleto parçaları ütöleme işleminden sonra arka parçalara gaze dikişi ile birleştirilmiştir. Ardından işaretlenen çizgiden manuel olarak el makası ile kesilerek fleto parçası ters çevrilmiştir.



Şekil 3.65. Model 1 Fleto Cep Parçalarının Dikimi

Ön parçalara pat parçası overlok makinesiyle dikilmiştir. Daha sonra fermuar ayağı kullanılarak fermuar dikilmiştir.



Şekil 3.66. Model 1 Pat ve Fermuar Dikim Dikimi

Arka orta ve ön orta parçaları overlok makinesiyle birleştirilmiştir. Ardından yan dikişler ve iç bacak dikişleri overlok makinesiyle birleştirilmiştir.



Şekil 3.67. Model 1 Overlok İle Birleştirme İşlemi

Birleştirme işleminin ardından kemer dikim işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.68. Model 1 Kemer Dikim İşlemi

Model 2'nin dikimine öncelikli olarak parçalar BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi kullanılarak birleştirilmiştir.



Şekil 3.69. Model 2 Overlok İşlemi

Model 2'nin kol ağzı kısımları çıma dikişi çekilerek temizlenmiştir. Ardından, yan dikişler overlok makinesi ile dikilmiştir.



Şekil 3.70. Model 2 Overlok İşlemi

Yaka takımı işlemi ise BROTHER CB-270-0011-364 serisi reçme makinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.71. Model 2 Yaka Takım İşlemi

Son olarak model 2 üzerinde bulunan süs parçaları JUKI markasının DDL-8700-7 serisi kullanılarak ön bedene dikilmiştir.



Şekil 3.72. Model 2 Süs Parçalarının Dikim İşlemi

Model 2'nin dikimine ilk olarak pantolonun ön cep parçalarının dikimiyle başlanmıştır. Daha sonra pat parçası ve fermuarın takılma işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.73. Model 2 Pantolon Model Parçalarının Dikimi

Arka parçalar üzerinde fleto cep uygulanacak kısımlar uçan kalemle işaretlenmiştir. Fleto parçaları ütöleme işleminden sonra arka parçalara gaze dikişi ile birleştirilmiştir. Ardından işaretlenen çizgiden manuel olarak el makası ile kesilerek fleto parçası ters çevrilmiştir.



Şekil 3.74. Model 2 Fleto Cep Dikim İşlemi

Garni parçaları pantolonun üst parçaları ve alt parçaları BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.75. Model 2 Garni Parçaların İşlemi

Garni parçaların dikiminin ardından ön ve arka parçalar BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.76. Model 2 Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi

Pantolon parçalarının birleştirilmesinden sonra, kemer parçası JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak dikilmiştir.



Şekil 3.77. Model 2 Kemer Dikim İşlemi

3 numaralı modelin bluz modeli dikilirken ilk olarak ön-arka bedenlerin yan parçaları BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir. Ardından JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile çıma dikişi birleştirme kısımlarına uygulanmıştır.



Şekil 3.78. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi

Ardından ön ve arka bedenler BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile omuz kısımlarına birleştirme dikişi uygulanmıştır. Kol kalıbı üzerinde bulunan parçalar işaret kalemi ile belirlenmesinin ardından, çıma dikişi uygulanarak monte edilmiştir.



Şekil 3.79. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi

Model 3'ün kol parçaları bedene BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir. Ardından ön ve arka bedenler overlok makinesi ile birleştirilmiştir. Model 3'ün arka ortasına gizli fermuar uygulaması yapılmıştır. Yaka kalıbı gaze dikişi uygulanarak beden ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.80. Model 3'ün Bluz Kalıbının Parçalarının Birleştirilme İşlemi ve Yaka Takım İşlemi



Şekil 3.81. Model 3'ün Eteği JUKI Markasının DDL-8700-7 Serisi İle Dikimi

Model 3'ün eteği JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile dikilmiştir. İlk olarak Yan parçalar BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile ön bedene monte edilmiştir. Daha sonra lacivert parçalar overlok makinesi ile ön bedene dikilmiştir. Birleştirilen parçalara çıma dikişi uygulanmıştır.



Şekil 3.82. Model 3'ün etek kalıbının parçalarının birleştirilme işlemi

Model 3'ün ön ve arka parçaları BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir. Ardından JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile çıma dikişi uygulanmıştır.



Şekil 3.83. Model 3'ün Etek Kalıbının Ön-Arka Beden Birleştirilme İşlemi

Etek modelinin arka marka gizli fermuar uygulanmıştır. Daha sonra kemer kalıbı dikilerek etek modelinin dikim işlemi tamamlanmıştır.



Şekil 3.84. Model 3'ün Etek Kalıbının Fermuar Takım İşlemi ve Kemer Takım İşlemi

Model 4'ün ön ve arka parçaları, omuz kısımlarından JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile birleştirilmiştir. Daha sonra, lastik ip ve şeffaf lastik kullanılarak büzgü ayarı ile büzgü işlemi gerçekleştirilmiştir.



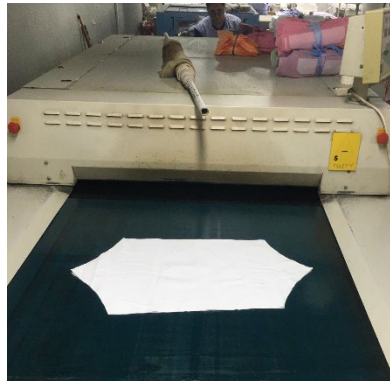
Şekil 3.85. Model 4'ün Birleştirilme İşlemi

Model 4'ün ön ortasına, fonksiyonel bir unsur olarak fermuar dikilmiştir. Bu işlem, JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak hassasiyetle gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.86. Model 4'ün Fermuar Takım İşlemi

Model 4'ün kol kalıbı Kanigiser Veit markası pres makinesinde 180 derece ısı da 11 seviye hızda geçirilerek B50 poligot kumaş telası ile yapıştırılma işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.87. Model 4'ün Kol Kalıbının Tela Yapıştırma İşlemi

Kol takım işleminin tamamlanmasının ardından, B50 poligot kumaş telası ile sertleştirilen üst kol parçası, daha dayanıklı ve düzgün bir görünüm elde edilmesi amacıyla JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak dikkatli ve titiz bir şekilde dikilmiştir.



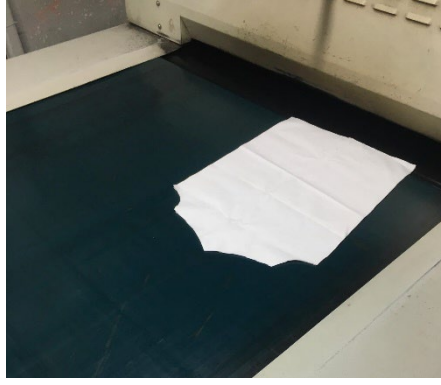
Şekil 3.88. Model 4'ün Kol Dikim İşlemi

Model 5'in bluz kalıbında yer alan asimetrik şerit parçalar, JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak dikkatli ve özenli bir şekilde dikilmiştir. Bu işlemin ardından, tasarımın estetik ve işlevsel bütünlüğünü sağlamak amacıyla garni parçaların birleştirilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.89. Model 5'in Şerit Parçalarının Dikim İşlemi

Model 5'in kol kalıbı Kanigiser Veit markası pres makinesinde 180 derece ısı da 11 seviye hızda geçirilerek B50 poligot kumaş telası ile yapıştırılma işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.90. Model 5'in Kol Kalıbının Tela Yapıştırma İşlemi

Ön ve arka bedenler omuz kısımlarında BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir. Daha sonra kol parçalarının takım işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.91. Model 5'in Birleştirme İşlemi

Model 5 ilk olarak pantolon kalıbının dikiminde üst ve alt parçalar BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.92. Model 5'in Pantolon Kalıbının Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi

Ön ve arka parçalar yan dikişlerden ardından ön ve arka orta parçalarından BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.93. Model 5'in Pantolon Kalıbının Overlok Makinesi İle Birleştirme İşlemi

Kemer için ön hazırlık işlemleri tamamlanmıştır. İlk olarak, kemer parçası birleştirilmiş ve ardından içerisine siyah lastik yerleştirilmiştir.



Şekil 3.94. Model 5'in Pantolon Kalıbının Kemer Hazırlık İşlemi

Model 5'in kemer parçası BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile pantolon kalıbının bel kısmına birleştirilmiştir.



Şekil 3.95. Model 5'in Pantolon Kalıbının Kemer Hazırlık İşlemi

Model 6'nın dikim işlemi ilk olarak BROTHER marka FD-N210-W020-25-H3F serisi overlok makinesi ile birleştirme dikişi uygulanarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.96. Model 6'nın Kalıbının Birleştirme İşlemi

Kol kalıbında kullanılan parçalar arasına elyaf eklenerek gaze dikişi uygulanmıştır. Ardından kenar kısımları regula dikişi uygulanarak kumaş yüzüne çevrilmiştir.



Şekil 3.97. Model 6'nın Kalıbının Kol Kalıbının Hazırlık İşlemi

Ön ve arka bedenler, omuz kısımlarından JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak birleştirilmiştir. Bu işlemin ardından, yaka parçalarının hazırlanma sürecine geçilmiştir. Yaka parçaları özenle kesilip şekillendirildikten sonra, profesyonel bir görünüm ve kusursuz bir uyum sağlamak amacıyla bedene dikilmiştir.



Şekil 3.98. Model 6'nın Yaka Takım İşlemi

Ön ve arka bedenler overlok dikişi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.99. Model 6 Birleştirme İşlemi

Ön kol ve arka kol parçalarının ara kısımlarına, çıt noktalarına dikkat edilerek dikim işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sırasında, parçaların doğru hizalanması ve düzgün bir şekilde birleştirilmesi sağlanmıştır. Birleştirme işlemi tamamlandıktan sonra, kol parçaları bedene dikilmiştir. Ardından kol ağzı overlok dikişi yapılmış ve düz dikiş makinesi ile katlanarak temiz görünüm elde edilmiştir.



Şekil 3.100. Model 6 Kol Takım İşlemi

Etek ucu kısımları JUKI markasının DDL-8700-7 serisi ile temiz dikiş uygulanmıştır.



Şekil 3.101. Model 6'nın Kalıbının Etek Ucu Temizleme İşlemi

Model 6'nın pantolon modelinin öncelikli olarak JUKİ marka MO-6714S serisi overlok makinesi ile ara parçaları birleştirilmiştir.



Şekil 3.102. Model 6 Birleştirme İşlemi

Birleştirme işleminden sonra, cep torbaları overlok makinesi kullanılarak ön pantolon parçalarına dikilmiştir. Daha sonra ön, arka parçalar overlok makinesi ile birleştirilmiştir.



Şekil 3.103. Model 6 Overlok Dikişi İşlemi

Kemer parçası JUKI markasının DDL-8700-7 serisi dikiş makinesi kullanılarak dikilmiştir.



Şekil 3.104. Model 6 Kemer Dikim İşlemi

4. BULGULAR

Çalışmanın amacına yönelik toplam 17 soru 15 katılımcı oluşturup ve konusunda uzman olan kişilerle görüşme sağlayarak elde edilen bilgilerin bulguları ve bu katılımcıların demografik özelliklerine göre kodlanmışlardır. Katılımcılar kodlanırken her bir katılımcı için 'K' ifadesi kullanılacak olup sırasıyla katılımcılar K1, K2, K3, ... K13, K14, K15 şeklinde kodlanacaklardır. Buna göre yapılan kodlama şu şekildedir:

- K1 = Mavi Giyim
- K2 = Derin Tekstil
- K3 = Efe Tekstil
- K4 = Doğanlar Tekstil
- K5 = Kılıç Triko Tekstil
- K6 = Colleti Tekstil
- K7 = Rasa Tekstil
- K8 = Fella Tekstil
- K9 = LC Waikiki
- K10 = Noda Tekstil
- K11 = Bisse Tekstil
- K12 = Fermoda Tekstil
- K13 = Eroğlu Tekstil
- K14 = Defascto Tekstil
- K15 = Birlik Örme

Çizelge 4.1. Katılımcıların Soru 1 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Moda Tasarımı ve Üretimi	11	73,3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K11, K12, K13, K14, K15
Tekstil Tasarımı ve Üretimi	9	60,0	K1, K3, K5, K6, K7, K8, K10, K14, K15
Moda Perakendeciliği, Pazarlama ve Mağazacılık	4	26,7	K1, K6, K9, K14
Medya ve Pazarlama	1	6,7	K14
Moda Gösterileri	-	-	-

Katılımcılara yöneltilen ‘Moda endüstrisinin hangi sektöründe faaliyet gösteriyorsunuz?’ sorusuna katılımcıların birden fazla sektör seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %73,3’ü (11) moda tasarımı ve üretimi, %60’ı (9) tekstil tasarımı ve üretimi, %26,7’si (4) moda perakendeciliği, pazarlama ve mağazacılık ve %6,7’si (1) medya ve pazarlama yanıtını vermiştir. Katılımcılara sunulan moda gösterileri yanıtı veren bir katılımcı ise olmamıştır. Katılımcıların ağırlıklı olarak moda tasarımı ve üretimi ile tekstil tasarımı ve üretimi sektörlerinde faaliyet gösterdiklerinden söz etmek mümkündür.

Çizelge 4.2. Katılımcıların Soru 2 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Nesnelerin İnterneti	9	60,0	K2, K3, K4, K5, K10, K11, K12, K14, K15
Simülasyon	2	13,4	K1, K12
Otonom Robotlar	3	20,0	K8, K11, K12
Katmanlı Üretim	3	20,0	K11, K12, K14
Arttırılmış Gerçekçilik	1	6,7	K8
Bulut Bilişim	6	40,0	K1, K8, K10, K11, K12, K14
Siber Güvenlik	6	40,0	K1, K3, K10, K11, K12, K14
Büyük Veri Analizi	1	6,7	K14
Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu	2	13,4	K12, K14
RFID	12	80,0	K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘Hangi Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıyorsunuz? Aşağıdaki teknolojilerden hangileri firmanızda kullanımdadır’ sorusuna katılımcıların birden fazla teknoloji türü seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %80,0’i (12)

RFID, %60'ı (9) nesnelerin interneti, %40,0'ı (6) bulut bilişim, yine %40,0'ı (16) siber güvenlik, %20,0'si (3) otonom robotlar, yine %20'si (3) katmanlı üretim, %13,4'ü (2) simülasyon, yine %13,4'ü (2) yatay ve dikey sistem entegrasyonu, %6,7'si (1) arttırılmış gerçeklik ve son olarak yine %6,7'si (1) büyük veri analizi yanıtını vermiştir. Katılımcılar ağırlıklı olarak RFID ve nesnelerin interneti teknolojilerinden firmalarında yararlanmaktadır.

Çizelge 4.3. Katılımcıların Soru 3 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
A.B.D.	2	13,4	K8, K13
AB Ülkeleri	11	73,3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K11, K12, K13, K15
Doğu ve Uzakdoğu Ülkeleri	10	67,0	K2, K3, K5, K6, K7, K10, K11, K12, K13, K15
Türkiye	2	13,4	K9, K13

Katılımcılara yöneltilen ‘Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinin menşeleri hakkında bilgi veriniz’ sorusuna katılımcıların birden fazla bölge seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %73,3'ü (11) Avrupa Birliği ülkeleri, %67'si (10) Doğu ve Uzakdoğu ülkeleri, %13,4'ü (2) Amerika Birleşik Devletleri ve yine %13,4'ü (2) Türkiye yanıtını vermiştir. Buna göre katılımcıların kullandıkları endüstri 4.0 teknolojilerinin ağırlıklı olarak Avrupa Birliği ülkeleri ve Doğu ya da Uzakdoğu ülkeleri menşeli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4. Katılımcıların Soru 4 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Nesnelerin İnterneti	10	66,7	K2, K3, K4, K5, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Simülasyon	3	20,0	K1, K7, K14
Otonom Robotlar	3	20,0	K1, K8, K11
Katmanlı Üretim	-	-	-
Arttırılmış Gerçekçilik	2	13,4	K7, K8
Bulut Bilişim	7	46,7	K1, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Siber Güvenlik	9	60,0	K1, K4, K5, K6, K7, K10, K11, K12, K14
Büyük Veri Analizi	5	33,3	K1, K7, K10, K13, K14
Yatay Entegrasyon	4	26,7	K3, K5, K10, K11
Dikey Entegrasyon	5	33,3	K9, K10, K11, K12, K14

Katılımcılara yöneltilen ‘Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden üretim ve tasarım aşamalarında kullanımda olanları işaretleyiniz’ sorusuna katılımcıların birden fazla teknoloji türü seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %66,7’si (10) nesnelerin interneti, %60’ı (9) siber güvenlik, %46,7’si (7) bulut bilişim, %33,3’ü (5) büyük veri analizi, yine %33,3’ü (5) dikey entegrasyon, %26,7’si (4) yatay entegrasyon, %20,0’si (3) simülasyon, yine %20,0’si (3) otonom robotlar ve son olarak %13,4’ü (2) arttırılmış gerçeklik yanıtını vermiştir. Katılımcılar üretim aşamalarında ağırlıklı olarak nesnelerin interneti ve siber güvenlik teknolojilerinden firmalarında yararlanmaktadır.

Çizelge 4.5. Katılımcıların Soru 5 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Nesnelerin İnterneti	5	33,3	K6, K10, K11, K12, K13
Simülasyon	4	26,7	K7, K9, K10, K14
Otonom Robotlar	4	26,7	K1, K11, K12, K14
Katmanlı Üretim	2	13,4	K10, K12
Arttırılmış Gerçekçilik	1	6,7	K14
Bulut Bilişim	4	26,7	K1, K4, K11, K12
Siber Güvenlik	7	46,7	K2, K3, K5, K8, K11, K12, K15
Büyük Veri Analizi	3	20,0	K8, K10, K13
Yatay ve Dikey Entegrasyon	4	26,7	K8, K10, K11, K12

Katılımcılara yöneltilen ‘Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden yakın vadede (1-3 yıl) üretim ve tasarım alanlarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri işaretleyiniz’ sorusuna katılımcıların birden fazla teknoloji türü seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %46,7’si (7) siber güvenlik, %33,3’ü, (5) nesnelerin interneti, %26,7’si (4) simülasyon, %26,7’si (4) otonom robotlar, %26,7’si (4) bulut bilişim, %26,7’si (4) yatay ve dikey entegrasyon, %20,0’si (3) büyük veri analizi %13,4’ü (2) katmanlı üretim ve son olarak %6,7’si (1) arttırılmış gerçeklik yanıtını vermiştir.

Çizelge 4.6. Katılımcıların Soru 6 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Nesnelerin İnterneti	3	20,0	K7, K11, K12
Simülasyon	3	20,0	K6, K8, K14
Otonom Robotlar	6	40,0	K9, K10, K11, K12, K13, K14
Katmanlı Üretim	4	26,7	K1, K3, K8, K12
Arttırılmış Gerçekçilik	3	20,0	K1, K13, K14
Bulut Bilişim	3	20,0	K11, K12, K14
Siber Güvenlik	4	26,7	K2, K11, K12, K14
Büyük Veri Analizi	3	20,0	K4, K14, K15
Yatay ve Dikey Entegrasyon	5	33,3	K1, K7, K11, K12, K14

Katılımcılara yöneltilen ‘Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden orta vadede (3-6 yıl) üretim ve tasarım alanlarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri işaretleyiniz’ sorusuna katılımcıların birden fazla teknoloji türü seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %40,0’ı (6) otonom robotlar, %33,3’ü, (5) yatay ve dikey entegrasyon, %26,7’si (4) katmanlı üretim, yine %26,7’si (4) siber güvenlik, %20,0’si (3) nesnelerin interneti, %20,0’si (3) simülasyon, %20,0’si (3) büyük veri analizi %20,0’si (3) arttırılmış gerçekçilik ve son olarak yine %20,0’si (3) bulut bilişim yanıtını vermiştir. Katılımcılar orta vadede (3-6) üretim ve tasarım aşamalarında ağırlıklı olarak otonom robotlar ile yatay ve dikey entegrasyon teknolojilerini entegre etmeyi planlamaktadır.

Çizelge 4.7. Katılımcıların Soru 7 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Nesnelerin İnterneti	4	26,7	K7, K8, K11, K12
Simülasyon	7	46,7	K2, K3, K4, K7, K12, K14, K15
Otonom Robotlar	11	73,3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K11, K12, K14, K15
Katmanlı Üretim	7	46,7	K2, K4, K5, K6, K12, K14, K15
Arttırılmış Gerçekçilik	11	73,3	K1, K2, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K12, K14, K15
Bulut Bilişim	8	53,3	K3, K5, K7, K10, K11, K12, K13, K14
Siber Güvenlik	6	40,0	K1, K6, K7, K11, K12, K14
Büyük Veri Analizi	8	53,3	K2, K3, K5, K6, K10, K12, K13, K14
Yatay ve Dikey Entegrasyon	9	60,0	K2, K3, K4, K5, K10, K11, K12, K14, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden uzun vadede (10 yıl ve üstü) üretim ve tasarım alanlarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri işaretleyiniz’ sorusuna katılımcıların birden fazla teknoloji türü seçmesine olanak tanınmış olup katılımcıların %73,3’ü (11) otonom robotlar, yine %73,3’ü, (11) arttırılmış gerçekçilik, %60,0’ı (9) yatay ve dikey entegrasyon, %53,3’ü (8) bulut bilişim, yine %53,3’ü (8) büyük veri analizi, %46,7’si (7) simülasyon, yine %46,7’si (7) katmanlı üretim, %40,0’ı (6) siber güvenlik ve son olarak %26,7’si (4) nesnelerin interneti yanıtını vermiştir. Katılımcılar uzun vadede (10 yıl ve üstü) üretim ve tasarım aşamalarında ağırlıklı olarak otonom robotlar ile arttırılmış gerçekçilik teknolojilerini entegre etmeyi planlamaktadır. 10 yıl üzeri süreçteki planlamalara bakıldığında şirketlerin teknoloji alanında önemli atılımlar yaparak üretim ve tasarım alanlarında teknolojiden çok daha fazla faydalanmayı amaçladıkları görülmektedir.

Çizelge 4.8. Katılımcıların Soru 8 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
İleri Seviye Dijital Ürün Geliştirme	7	46,7	K5, K7, K10, K11, K12, K14, K15
Veriye Dayalı Kontrol	5	33,3	K6, K7, K10, K11, K12
Sanal Eğitim	8	53,3	K1, K4, K7, K10, K11, K12, K13, K14
Yeni İş Modeli	7	46,7	K2, K3, K6, K11, K12, K13, K14
Uzaktan Hizmet	2	13,4	K1, K13
Veriye Dayalı Varlık	4	26,7	K11, K12, K13, K14
Veriye Dayalı Stok Optimizasyonu	5	33,3	K9, K11, K12, K14, K15
Arttırılmış Gerçeklik Destekli Operasyonlar	4	26,7	K4, K11, K12, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından insan kaynaklarına yönelik olarak hangilerinin eğitimi yapılandırmaktasınız?’ sorusuna katılımcıların birden fazla eğitim türü seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %53,3’ü (8) sanal eğitim, %46,7’si (7) ileri seviye dijital ürün geliştirme, yine %46,7’si (7) yeni iş modeli, %33,3’ü (5) veriye dayalı kontrol, yine %33,3’ü (5) veriye dayalı stok optimizasyonu, %26,7’si (4) arttırılmış gerçeklik destekli operasyonlar ve %13,4’ü (2) uzaktan hizmet eğitimi yapılandırmaktadır.

Çizelge 4.9. Katılımcıların Soru 9 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Performans – Verim Arttırma	12	80,0	K1, K2, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Adet Arttırma	12	80,0	K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12, K14, K15
Sürdürülebilirliğe Katkı Sunma	11	73,3	K1, K3, K4, K6, K7, K10, K11, K12, K13, K14, K15
İnsan Hatasını Minimize Etme	11	73,3	K2, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Yazılım	2	13,4	K10, K12
Kalite Kontrol	12	80,0	K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Maliyet Düşürme	11	73,3	K1, K3, K4, K5, K7, K10, K11, K12, K13, K14, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından üretime yönelik olarak hangilerinin eğitimi yapılandırmaktasınız?’ sorusuna katılımcıların birden fazla eğitim türü seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %80,0’i (12) performans – verim arttırma, %80,0’i (12) adet arttırma, yine %80,0’i (12) kalite kontrol, %73,3’ü (11) sürdürülebilirliğe katkı sunma, yine %73,3’ü (11) insan hatasını minimize etme ve %13,4’ü (2) yazılım eğitimi yapılandırmaktadır.

Çizelge 4.10. Katılımcıların Soru 10 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Üretimde Elde Edilen Verimlilik	14	93,3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Üretim ve Tasarımda Kolay Varyasyon Geliştirme	9	60,0	K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Hızlı Üretim ve Tasarım Geliştirme	13	86,7	K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Çalışanlara Sağladığı Çalışma Konforu ve Kolaylık	9	60,0	K1, K4, K5, K7, K10, K11, K12, K14, K15
İnsan Odaklı Üretim Hatalarının Minimize Edilmesi	11	73,4	K1, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Ürün Geliştirme ve Prototip Maliyetin Azalması	9	60,0	K4, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Bilgiye Erişimin ve Bilgi Paylaşımının Artması	12	80,0	K1, K2, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Endüstriyel Yönden Artan Rekabet Avantajı	10	66,7	K3, K4, K5, K6, K8, K10, K11, K12, K14, K15

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Zaman ve İşgücü Bakımından Hızlı Çözümler Almak ve Tasarruf Sağlamak	11	73,4	K1, K4, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Malzeme ihtiyaçlarının ve Maliyetin Azalması	9	60,0	K1, K4, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Tasarım Programları Kullanılarak Desen ve Kumaş Yüzey Çeşitliliklerinin Artması	8	53,3	K5, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Teknolojiye Rahat Erişim Faktörüne Bağlı Olarak Çalışmalarını Mekandan Bağımsız, İsteddiği Yerde Yapması	6	40,0	K7, K8, K10, K11, K12, K15
Tasarım ve Kalıp Programlarının Kullanılarak Çoklu Denemeler Yapılması ve Gerçeğe Yakın Sonuçlar Elde Edilmesi	11	73,4	K1, K3, K4, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Arşivlemenin Kolay Olması	9	60,0	K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Hızlı Görsel Hazırlama	10	66,7	K3, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Firma/Markaların Oyunlar ve Karakterler Üzerinde Koleksiyonlarının Tanıtımının Yapılması	7	46,7	K4, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Tekstil ve Moda Tasarım Yazılım Programlarının Kolay Anlaşılabilir Arayüze Sahip Olması	7	46,7	K4, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Ön Görülemeyen Problemlere Karşı Hızlı Çözümlerin Geliştirilmesi ve Kontrol mekanizmasını Sağlaması	8	53,3	K1, K4, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Hızlı / Güvenilir Olması	8	53,3	K4, K6, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Teknolojinin ve Düşüncenin Birleşmesi ile Yeni Tasarım Olanaklarının Gelişmesi ve Sonuç Odaklı Olması	7	46,7	K4, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Hammadde Atıkları Azalımı ve Çevre Kirliliği, Su, Enerji, Kıt Kaynakların Gereğinden Fazla Kullanılmaması	6	40,0	K4, K10, K11, K12, K14, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘Endüstri 4.0 teknolojisinin güçlü yanları olarak neleri belirlediniz?’ sorusuna katılımcıların birden fazla güçlü yan seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %93,3’ü (14) üretimde elde edilen verimlilik, %86,7’si (13) hızlı üretim ve tasarım geliştirme, %80’i (12) bilgiye erişimin ve bilgi paylaşımının artması, %73,4’ü (11) insan odaklı üretim hatalarının minimize edilmesi, yine %73,4’ü (11) zaman ve işgücü bakımından hızlı çözümler almak ve tasarruf sağlamak, yine %73,4’ü (11) tasarım ve kalıp programlarının kullanılarak çoklu denemeler yapılması ve gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmesi, %66,7’si (10) endüstriyel yönden artan rekabet avantajı, yine %66,7’si (10) hızlı görsel hazırlama, %60’ı (9) üretim ve tasarımda kolay varyasyon geliştirme, yine %60’ı (9) çalışanlara sağladığı çalışma konforu ve kolaylık, yine %60’ı (9) ürün geliştirme ve prototip maliyetin azalması, yine %60’ı (9) malzeme ihtiyaçlarının ve maliyetin azalması, yine %60’ı (9) arşivlemenin kolay olması, %53,3’ü (8) tasarım programları kullanılarak desen ve kumaş yüzey çeşitliliklerinin artması, yine %53,3’ü (8) ön görülemeyen problemlere karşı hızlı çözümlerin geliştirilmesi ve kontrol mekanizmasını sağlaması, yine %53,3’ü (8) hızlı / güvenilir olması, %46,7’si (7) firma / markaların oyunlar ve karakterler üzerinde koleksiyonlarının tanıtımının yapılması, yine %46,7’si (7) tekstil ve moda tasarım yazılım programlarının kolay anlaşılabilir arayüze sahip olması, yine %46,7’si (7) teknolojinin ve düşüncenin birleşmesi ile yeni tasarım olanaklarının gelişmesi ve sonuç odaklı olması, %40’ı (6) teknolojiye rahat erişim faktörüne bağlı olarak çalışmalarını mekandan bağımsız, istediği yerde yapması, yine %40’ı (6) ise hammadde atıkları azalımı ve çevre kirliliği, su, enerji, kıt kaynaklarının gereğinden fazla kullanılmaması yanıtını vermiştir.

Çizelge 4.11. Katılımcıların Soru 11 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Uyumlanma Maliyetinin Yükselmesi	13	86,7	K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Etkileşim Optimizasyon	7	46,7	K3, K4, K5, K10, K11, K12, K15
Teknolojik	7	46,7	K3, K5, K10, K11, K12, K14, K15
Yeterince Bilgi Birikiminin Olmaması	13	86,7	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12, K14, K15
Üretimde Otomasyonun Kişileri Devre Dışı Bırakması	6	40,0	K2, K3, K10, K11, K12, K15
Dijitalleştirme Özerklik	6	40,0	K3, K10, K11, K12, K14, K15
Gizlilik İhlali	10	66,7	K2, K3, K4, K5, K6, K10, K11, K12, K14, K15
Yönetimde Merkeziyetçilik	11	73,3	K1, K3, K4, K5, K7, K10, K11, K12, K13, K14, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘İşletmemizde Endüstri 4.0 teknolojisinin benimsenmesinde karşılaşılan zayıf yönleri belirtiniz?’ sorusuna katılımcıların birden fazla zayıf yön seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %86,7’i (13) uyumlanma maliyetinin yükselmesi, yine %86,7’si (13) yeterince bilgi birikiminin olmaması, %73,3’ü (11) yönetimde merkeziyetçilik, %66,7’si (10) gizlilik ihlali %46,7’si (7) etkileşim optimizasyon, yine %46,7’si (7) teknolojik, %40,0’ı (6) üretimde otomasyonun kişileri devre dışı bırakması ve yine %40,0’ı (6) dijitalleştirme özerklik yönlerinden Endüstri 4.0 teknolojilerinin zayıf olduklarını düşünmektedir.

Çizelge 4.12. Katılımcıların Soru 12 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Genç işgücü potansiyelinin artması	11	73,3	K1, K2, K4, K5, K6, K7, K10, K11, K12, K14, K15
Ekip çalışmalarında verimliliğinde artış	8	53,3	K1, K6, K7, K10, K11, K12, K14, K15
Potansiyel sorunlara erken müdahale imkanı sunabilmesi	11	73,3	K1, K4, K5, K6, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Ürün geliştirmede daha fazla inovasyon fırsatının sağlanması	13	86,7	K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Karlılığın artması	11	73,3	K3, K4, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15

Katılımcılara yöneltilen ‘İşletmemizde Endüstri 4.0 modelinin benimsemenin sunacağı fırsatlar nelerdir?’ sorusuna katılımcıların birden fazla fırsat seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %86,7’i (13) karlılığın artması, %73,3’ü (11) genç işgücü potansiyelinin artması, yine %73,3’ü (11) karlılığın artması, yine %73,3’ü (11) potansiyel sorunlara erken müdahale imkanı sunabilmesi ve %53,3’ü (8) ekip çalışmalarında verimliliğinde artış yanıtını vermiştir.

Çizelge 4.13. Katılımcıların Soru 13 Yanıt Dağılımı

Yanıtlar	Frekans	Yüzde	Katılımcılar
Teknolojiyi kullanacak nitelikli insan kaynağının sağlanamaması	14	93,3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Teknolojinin servis sağlayıcılarına olan mesafeden dolayı ulaşım zorluğu	7	46,7	K2, K4, K10, K11, K12, K14, K15
Çalışanların teknolojiye adaptasyon sorunlarının ortaya çıkması	13	86,7	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Veri güvenliğinin sağlanamaması	8	53,3	K2, K5, K6, K10, K11, K12, K14, K15
Siber saldırılara açık bir sistem olması	7	46,7	K2, K6, K10, K11, K12, K14, K15
Sürekli iyileşmenin getirdiği gerekli bakım maliyetlerinin yüksekliği	12	80,0	K2, K3, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15
Teknik bakım masraflarının yüksek olması	12	80,0	K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K14, K15
Ürün standartlarında beklenen yüksek nitelik	6	40,0	K2, K10, K11, K12, K14, K15
Endüstri 4.0 üretimlerinde rekabetin yoğun olması	6	40,0	K2, K10, K11, K12, K14, K15
Yatırım maliyetinin üretimden sağlanamaması	10	66,7	K1, K2, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K15
Ekonomik koşulların değişkenliğinin uluslararası kaynakları etkilemesi	9	60,0	K1, K2, K5, K8, K10, K11, K12, K14, K15

5. TARTIŞMA

Katılımcılara yöneltilen ‘Endüstri 4.0 teknolojilerine geçişte karşılaştığınız tehditler nelerdir?’ sorusuna katılımcıların birden fazla tehdit seçmelerine olanak verilmiş olup katılımcıların %93,3’ü (14) teknolojiyi kullanacak nitelikli insan kaynağının sağlanamaması, %86,7’si (13) çalışanların teknolojiye adaptasyon sorunlarının ortaya çıkması, %80’i (12) sürekli iyileşmenin getirdiği gerekli bakım maliyetlerinin yüksekliği, yine %80’i (12) teknik bakım masraflarının yüksek olması, %66,7’si (10) yatırım maliyetinin üretimden sağlanamaması, %60’ı (9) ekonomik koşulların değişkenliğinin uluslararası kaynakları etkilemesi, %53,3,’ü (8) veri güvenliğinin sağlanamaması, %46,7’si (7) siber saldırılara açık olması, yine %46,7’si (7) teknolojinin servis sağlayıcılarına olan mesafeden dolayı ulaşım zorluğu,%40’ı (6) ürün standartlarında beklenen yüksek nitelik ve yine %40’ı (6) endüstri 4.0 üretimlerinde rekabetin yoğun olması yanıtını vermiştir.

Katılımcılara çoktan seçmeli soruların yanı sıra açık uçlu sorular da yönetilmiştir. O sorulardan ilki ve yanıtları şu şekildedir:

İşletmenizde Endüstri 4.0 Uygulama Alanlarından tasarıma Yönelik Olarak Hangilerinin Eğitimi Yapılandırmaktasınız?

- **K1:** PLM kullanımı
- **K2:** -
- **K3:** AR-GE bölümünü 4.0 teknolojisi ile daha işlevsel hale getirerek üretimde doğacak sorunları çözmek
- **K4:** Koleksiyon tasarımında yenilik ve tasarımda faydalı olacak programın tespiti ve eğitimi
- **K5:** Triko örme makinalarında örme eğitimi, yıkama makinalarında eğitim, desen çizimi programlarını geliştirme
- **K6:** Clo 3D
- **K7:** Clo 3D, VSticker
- **K8:** -

- **K9:** -
- **K10:** Illustrator program ve assiyt program eğitimi
- **K11:** CAT sistemleri, Illustrator, Corel, Photoshop programları
- **K12:** CAT sistemleri, Illustrator, Corel, Photoshop programları
- **K13:** İşletme içinde siber güvenlik ve nesnelerin internet konularında farkındalık oluşturma adına eğitimler düzenlenmektedir. Bu farkındalıkların oluşturulmasını takiben öncelikli olarak bilgi teknolojileri ve kurumsal gelişim direktörlüğü ile başlayan, sonrasında tüm departmanlarda yapılan işlerin muhteviyatına uygun endüstri 4.0 çözümlerinin uygulanması hedeflenmektedir.
- **K14:** 3D program ve CAT sistemleri yeni versiyonları bünyemizde yenileme planlaması yapılmaktadır.
- **K15:** CAT sistemleri, Illustrator, Corel, Photoshop programları

Verilen yanıtlar incelendiğinde işletmelerin ağırlıklı olarak Clo 3D, CAT sistemleri, Illustrator, Corel ve Photoshop programları üzerine eğitimleri yapılandırıdıkları görülmektedir.

Sizce Endüstri 4.0'ın şirkete entegre edilmesiyle tasarım stratejilerinde ne tür değişiklikler – gelişmeler gerçekleşti?

- **K1:** Tasarım alanında görselleştirme anlamında daha çok kullanıcıya hitap eden bir yola gidilmeye başlandı. Yazılımlar ile oluşturulan görsel referanslarla kullanıcı etkileşiminde iyileştirme yolları oluşturulmuş, 3D yazılımlar sayesinde de kullanıcı deneyimi odaklı sanal prototip araçları kullanılmaya başlanmıştır. Yeni nesil yazılımlarla sonuç odaklı olmak adına daha hızlı üretim yollarıyla birlikte direkt kullanıcıya hitap edebilecek dijitalleştirilebilir bir ortam oluşturulmuştur. Sanal prototiplerin verdiği imkan ile birlikte bu teknolojiler tasarım ve üretim aşamalarında kolaylık sağlamaktadır.
- **K2:** Endüstri 4.0 teknolojisini yeni tanımaya başladık, stratejik gelişmeyi belirleyemedik
- **K3:** Teknolojiye yeni adapte oluyoruz, değişiklik gözlemleri analiz edilecek.
- **K4:** Tasarım yönünden kolaylık, üretimde hızlilik

- **K5:** Tasarımda kolaylık, hızlilik, üretimde hızlilik, bilgi ve görsel verileri hızlıca aktarabilme
- **K6:** Sistemin henüz kurulumu sağlanmadığından strateji belirlenemedi
- **K7:** Daha entegre, izlenebilir ve hata olasılığının daha aza indirildiği üretim takibi. 3D giydirmeye teknolojisi ile erken hata ve modelleme öngörü sağlanması. Arşiv-veri yönetimi konusunda gereksiz evrak ve dosyalamaların ortadan kalkması.
- **K8:** Daha hızlı tasarım yapabilmek, ürünü fiziki numuneye çevirmeden istediğimiz sunum kabiliyetine erişebilmek, numune hazırlama ve gönderi sürecindeki masraflardan arınmak
- **K9:** Yeni ürün ve hizmetler geliştirebilme, kaynaklarını daha verimli ve uzun dönemli kullanabilme, artan verimlilik ile birim maliyetlerde düşüş sağlayabilme, yetkinlik kullanımını kuvvetlendirerek iş stratejilerinin sürdürülebilirliğini arttırabilme gibi değişiklikler yaşanmıştır.
- **K10:** Hızlı tasarım, havuz bilgiye ulaşmada kolaylık, hazır veriden yararlanma, var olan bilgiden yola çıkarak tasarımın geliştirilmesi
- **K11:** Tasarım yönünden hızlı verim alındı. Sanal olarak sunumlar yapıldı. Müşteriye hızlı hizmet verildi. Üretim sağlıklı ve zamanında sevkiyat yapıldı.
- **K12:** Tasarım yönünden hızlı verim alındı. Sanal olarak sunumlar yapıldı. Müşteriye hızlı hizmet verildi. Üretim sağlıklı ve zamanında sevkiyat yapıldı.
- **K13:** Endüstri 4.0 teknolojileri sayesinde elde edilen veriler, tasarım stratejilerinde kullanılabilir. Verilerin analizi ile müşterilerin beklentileri, ürünlerin performansı ve satış rakamları gibi konularda daha doğru kararlar alınabilir. Endüstri 4.0 teknolojileri sayesinde, şirketler yeni iş modelleri geliştirebilirler. Örneğin, servis temelli iş modelleri veya ürünlerin paylaşımı gibi modeller, daha az maliyetle daha fazla müşteriye ulaşmayı sağlayabilir.
- **K14:** Endüstri 4.0 teknolojisinin tasarımda ve imalatla hızlilik, verimlilik ve yenilik konusunda oldukça faydalıyoruz
- **K15:** Tasarım yönünden çeşitlilik, hızlı ve seri sunum, üretime hızlı geçiş, zamandan tasarruf, kalite odaklılık

Endüstri 4.0 ile birlikte işletmelerin temel olarak tasarım alanında gelişim gösterdikleri, hız kazandıkları ve verimliliklerinin arttığı görülmektedir. İşletmelerden alınan yanıtlar temel olarak bu unsurlar üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Sizce Endüstri 4.0 çerçevesinde gelecek için beklentileriniz nelerdir?

- **K1:** Oluşturulan yeni dijital ortamda üretim ve görselleştirme süreçlerine de dahil olmasıyla birlikte bu araçların getirdiği imkanların dengeli bir şekilde kullanılması
- **K2:** Tasarım yönünden hızlı servis olacak. Bilgi paylaşımı daha güvenli ve hızlı olacak.
- **K3:** Teknolojinin firmamıza getireceği hızlılık, verimliliğin ve kalitenin artması ile rakiplerimizle olan ara mesafenin kısaltılacağını düşünüyorum
- **K4:** Müşteri memnuniyeti üretim yönünden rekabet ve maliyet yönünden rakiplere karşı ileride olmak
- **K5:** Endüstri 4.0 teknolojisinin işletmelere girişi ile devlet destekli eğitimin sağlanabilmesi
- **K6:** İşletmede verimlilik, kolay iş takibi, kalitenin artması, maliyetin minimuma gelmesini sağlamak
- **K7:** Henüz bu teknolojinin beraberinde getirdiği olanakları yeni yeni tanımaya başladığımız için beklenti konusuna odaklanacak derecede yeterli bilgi ve tecrübeye sahip değiliz
- **K8:** Daha çok şirketin uluslararası düzeyde uygulamaları kullanması ile uygulamaların ve bakım - güncelleme maliyetlerinin düşmesi
- **K9:** Ekip çalışmalarında, verimliliğinde artış, potansiyel sorunlara erken müdahale imkanı sunabilmesi, ürün geliştirmede daha fazla inovasyon fırsatının sağlanması, karlılığın artması
- **K10:** Fiyatta rekabetçilik, üretimde hız ve kalite standardı
- **K11:** Fabrika entegrasyonunun endüstri 4.0'ın teknolojilerinin tamamlanmasıyla kolay tasarım, hızlı üretim, kalite kontrol odaklı ve maliyetlerin minimum seviyeye düşmesi.
- **K12:** Fabrika entegrasyonunun endüstri 4.0'ın teknolojilerinin tamamlanmasıyla kolay tasarım, hızlı üretim, kalite kontrol odaklı ve maliyetlerin minimum seviyeye düşmesi.

- **K13:** IOT sistemlerin daha da gelişerek birbirleri ve insanlarla iletişim kurmaları yakın gelecekte gerçekleşebilir. Bu sayede, üretim süreçleri daha iyi takip edilebilir ve verimlilik arttırılabilir. Tekstil sektöründe üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve otomatikleştirilmesi, daha hızlı ve daha verimli üretim sağlayacak. Robotik sistemler ve yapay zeka, üretim süreçlerinin daha iyi yönetilmesini sağlayacak.
- **K14:** Tasarımda, yenilikte daha hızlılık, tasarlanan ürünlerin sanal olarak sunumunun hızlı ve sorunsuz pazarlama yapılması, üretimde hata oranının azalması ve kalite standartlarında üretim yapılması
- **K15:** Karlılık, teknoloji yardımı ile daha fazla kazanma

Endüstri 4.0 ile gelecekte beklenilenlere bakıldığında işletmelerin verimlilik, hız ve kalite konularında gelişim bekledikleri görülmektedir. Bilgiye ulaşma, tasarım ve iletişim alanlarında Endüstri 4.0 ile birlikte gelecekte daha büyük kazanımlar sağlanacağı düşüncesi de işletmeler arasında hakim görünmektedir.

Sizce Endüstri 4.0 teknolojisinde ileriye dönük planlarınız nelerdir?

- **K1:** Getirdiği araçları kullanarak üretim odaklı olmak üzere ortaya çıkarttığı imkanları kullanmak
- **K2:** Firmamız endüstri 4.0 teknolojiye geçiş için yeni karar almış bulunuyoruz.
- **K3:** Firmamızın endüstri 4.0 teknolojiye hazırlanarak yatırım politikalarının daha hızlı ve sağlanabilir hale gelmesini sağlamak
- **K4:** Endüstri teknolojisinin Türkiye'deki gelişmeleri takip etmek ve işletmeye fayda sağlayacak teknolojiyi takip ederek üretimde hızlılık ve kalitenin sürdürülebilirliğini sağlamak
- **K5:** Endüstri 4.0 teknolojisine uygun personelin yetiştirilmesi ve üretim sistemimize uygun teknolojinin sağlanması
- **K6:** Teknoloji için finans kaynakları bulmak
- **K7:** Firmamızda yönetim, üretim ve pazarlama birimlerine endüstri 4.0 teknolojiye entegre edip genel olarak olanaklarından ve gelişmelerinden yararlanarak, zamana ayak uyduracak daha rekabetçi bir şirket kültürünün benimsenmesini sağlamak.

- **K8:** Şu an tasarım için kullandığımız teknolojiyi ileriki dönemde kalıp hazırlama ve üretim için de kullanabilmeyi sağlamak
- **K9:** Üretim maliyetlerinde artış nedeniyle insan gücüne dayalı mekanizmaların azaltılması, tahminleme ve simülasyon süreçlerindeki sapmalar nedeniyle bu alanlarda iyileşme sağlanması, veriye dayalı optimizasyonun sağlanması, karlılık kalemlerine dahil giderlerde azalmayı sağlayacak otomasyonların oluşturulması
- **K10:** Maliyet hesaplama programlarının daha gelişmiş olması, firmanın daha hızlı ve kalite bazlı üretime yönlendirilmesi için endüstri 4.0 teknolojisinin kullanılabilir olması.
- **K11:** Fabrikanın ve işletmenin tüm departmanlarında endüstri 4.0 teknolojisinin işletmeye kazandırılması.
- **K12:** Fabrikanın ve işletmenin tüm departmanlarında endüstri 4.0 teknolojisinin işletmeye kazandırılması.
- **K13:** Tekstil sektöründe endüstri 4.0 teknolojileri kullanılarak, sürdürülebilirlik hedefleri gerçekleştirilebilir. Örneğin, atık miktarı azaltılabilir, enerji ve su tüketimi azaltılabilecek önlemleri bizlere bildirebilir ve önceden uyarı sistemi kurgulayabilir. Tekstil üretiminde kullanılan makinelerde yapay zeka teknolojileri kullanılarak, makine arızaları önceden tahmin edilebilir. Böylece, üretim süreçlerinde kesintiler azaltılabilir ve verimlilik artırılabilir.
- **K14:** Tekstil imalatçısı olarak tasarımda, pazarlama, planlama, üretim aşamalarındaki eski teknolojinin bir an önce yenilenerek daha verimli ve kalite standartlarında uygun üretim yapılarak müşteri memnuniyetini kazanmak, üretimi bitmiş ürünlerin kalitesinden emin olmak
- **K15:** Fabrika otomasyon sisteminin geliştirilmesi ve işletmelere daha faydalı olacağını düşünüyorum

Son olarak işletmelerin Endüstri 4.0 ile ilgili ileriye dönük planları incelendiğinde Endüstri 4.0'ın tüm departmanlara yayılması, daha hızlı, daha kaliteli ve daha düşük maliyetli bir yönetime ve üretime ulaşılması, teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve yararlanılması gibi planların olduğu belirlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER :

Dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkmasının temel sebebi müşterinin taleplerine en hızlı ve doğru cevap verecek üretim ihtiyacının karşılanmasıdır. Geçmişte üreticiler piyasadaki talep durumunu fazla dikkate almadan üretim faaliyetlerini yürütüyorlardı. Tüketicinin gelirini ve eğitim düzeyi arttıkça talepleri de buna bağlı olarak değişmeye başlamıştır. Bu durumda üreticinin para kazanabilmesi için tüketicilerin taleplerine cevap vermesi gerekiyordu. Bu durum, pazarın gidişatını üreticilerin ürünlerinin değil, tüketicilerin taleplerinin yönlendirmesini sağlamıştır. Bu nedenle üreticiler istenilen talep durumuna cevap verebilmek adına imalat sistemlerini de içeren yenilikler yapmaya başlamışlardır. Bu dönüşüm süreci dünyada yeni bir devrim hareketine neden oldu ve Endüstri 4.0 ortaya çıkmıştır.

Endüstri 4.0 birçok alana entegre edilme sürecinde olup moda tasarımı alanında da benzer bir aşamadır. Endüstri 4.0'ın bu sürecin sonu olmadığı düşünülmekte ve gelecekte Endüstri 5.0'a geçişin de sağlanacağı öngörülmektedir. Bu durum işletmelerin Endüstri 4.0'a hızlı bir şekilde entegre olma arzularını arttırırken sürecin doğru yönetilmesi adına çabayı da kaçınılmaz kılmaktadır. İşletmeler entegre sürecinde çeşitlik zorluklar yaşarken, her işletme kendi eksiklerini giderme ve güçlü yönlerini daha da güçlendirme adına farklı adımlar atmaktadır. Teorik olarak bahsetmenin yanı sıra bahsedildiği üzere uygulamalı olarak da işletmelerin Endüstri 4.0 yaklaşımları incelenmiştir. Buna göre çalışma kapsamında oluşturulan örnekleme ve elde edilen bulgulara ilişkin öne çıkan sonuçlar şunlardır:

- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %73,3'ü (11) moda tasarımı ve üretimi, %60'ı (9) tekstil tasarımı ve üretimi, %26,7'si (4) moda perakendeciliği, pazarlama ve mağazacılık ve %6,7'si (1) medya ve pazarlama alanında faaliyetlerde bulunmaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %80'i (12) RFID, %60'ı (9) nesnelerin interneti, %40,0'ı (6) bulut bilişim, yine %40,0'ı (16) siber güvenlik, %20,0'si (3) otonom robotlar, yine %20'si (3) katmanlı üretim, %13,4'ü (2) simülasyon, yine %13,4'ü (2) yatay ve dikey sistem entegrasyonu, %6,7'si (1)

arttırılmış gerçeklik ve son olarak yine %6,7'si (1) Endüstri 4.0 teknolojilerinden büyük veri analizini kullanmaktadır.

- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %73,3'ü (11) Avrupa Birliği ülkeleri, %67'si (10) Doğu ve Uzakdoğu ülkeleri, %13,4'ü (2) Amerika Birleşik Devletleri ve yine %13,4'ü (2) Türkiye menşeli Endüstri 4.0 teknolojileri kullanmaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden üretim ve tasarım aşamalarında %66,7'si (10) nesnelerin interneti, %60'ı (9) siber güvenlik, %46,7'si (7) bulut bilişim, %33,3'ü (5) büyük veri analizi, yine %33,3'ü (5) dikey entegrasyon, %26,7'si (4) yatay entegrasyon, %20,0'si (3) simülasyon, yine %20,0'si (3) otonom robotlar ve son olarak %13,4'ü (2) arttırılmış gerçeklik kullanmaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %46,7'si (7) siber güvenlik, %33,3'ü, (5) nesnelerin interneti, %26,7'si (4) simülasyon, %26,7'si (4) otonom robotlar, %26,7'si (4) bulut bilişim, %26,7'si (4) yatay ve dikey entegrasyon, %20,0'si (3) büyük veri analizi %13,4'ü (2) katmanlı üretim ve son olarak %6,7'si (1) arttırılmış gerçekliği kısa vadede (1 – 3 yıl) üretim ve tasarım alanlarına entegre etmeyi planlamaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %40,0'ı (6) otonom robotlar, %33,3'ü, (5) yatay ve dikey entegrasyon, %26,7'si (4) katmanlı üretim, yine %26,7'si (4) siber güvenlik, %20,0'si (3) nesnelerin interneti, %20,0'si (3) simülasyon, %20,0'si (3) büyük veri analizi %20,0'si (3) arttırılmış gerçeklik ve son olarak yine %20,0'si (3) bulut bilişimi orta vadede (3 – 6 yıl) üretim ve tasarım alanlarına entegre etmeyi planlamaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin 73,3'ü (11) otonom robotlar, yine %73,3'ü, (11) arttırılmış gerçeklik, %60,0'ı (9) yatay ve dikey entegrasyon, %53,3'ü (8) bulut bilişim, yine %53,3'ü (8) büyük veri analizi, %46,7'si (7) simülasyon, yine %46,7'si (7) katmanlı üretim, %40,0'ı (6) siber güvenlik ve son olarak %26,7'si (4) nesnelerin internetine uzun vadede (10 yıl ve üzeri) üretim ve tasarım alanlarına entegre etmeyi planlamaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %80,0'i (12) performans – verim artırma, %80,0'i (12) adet artırma, yine %80,0'i (12) kalite kontrol, %73,3'ü (11) sürdürülebilirliğe katkı sunma, yine %73,3'ü (11) insan hatasını

minimize etme ve %13,4'ü (2) yazılım eğitimini üretime yönelik yapılandırmaktadır.

- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %53,3'ü (8) sanal eğitim, %46,7'si (7) ileri seviye dijital ürün geliştirme, yine %46,7'si (7) yeni iş modeli, %33,3'ü (5) veriye dayalı kontrol, yine %33,3'ü (5) veriye dayalı stok optimizasyonu, %26,7'si (4) arttırılmış gerçeklik destekli operasyonlar ve %13,4'ü (2) uzaktan hizmet eğitimini insan kaynaklarına yönelik yapılandırmaktadır.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %93,3'ü (14) üretimde elde edilen verimlilik, %86,7'si (13) hızlı üretim ve tasarım geliştirme, %80'i (12) bilgiye erişimin ve bilgi paylaşımının artması, %73,4'ü (11) insan odaklı üretim hatalarının minimize edilmesi, yine %73,4'ü (11) zaman ve işgücü bakımından hızlı çözümler almak ve tasarruf sağlamak, yine %73,4'ü (11) tasarım ve kalıp programlarının kullanılarak çoklu denemeler yapılması ve gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmesi, %66,7'si (10) endüstriyel yönden artan rekabet avantajı, yine %66,7'si (10) hızlı görsel hazırlama, %60'ı (9) üretim ve tasarımda kolay varyasyon geliştirme, yine %60'ı (9) çalışanlara sağladığı çalışma konforu ve kolaylık, yine %60'ı (9) ürün geliştirme ve prototip maliyetin azalması, yine %60'ı (9) malzeme ihtiyaçlarının ve maliyetin azalması, yine %60'ı (9) arşivlemenin kolay olması, %53,3'ü (8) tasarım programları kullanılarak desen ve kumaş yüzey çeşitliliklerinin artması, yine %53,3'ü (8) ön görülemeyen problemlere karşı hızlı çözümlerin geliştirilmesi ve kontrol mekanizmasını sağlaması, yine %53,3'ü (8) hızlı / güvenilir olması, %46,7'si (7) firma / markaların oyunlar ve karakterler üzerinde koleksiyonlarının tanıtımının yapılması, yine %46,7'si (7) tekstil ve moda tasarım yazılım programlarının kolay anlaşılabilir arayüze sahip olması, yine %46,7'si (7) teknolojinin ve düşüncenin birleşmesi ile yeni tasarım olanaklarının gelişmesi ve sonuç odaklı olması, %40'ı (6) teknolojiye rahat erişim faktörüne bağlı olarak çalışmalarını mekandan bağımsız, istediği yerde yapması, yine %40'ı (6) ise hammadde atıkları azalımı ve çevre kirliliği, su, enerji, kıt kaynaklarının gereğinden fazla kullanılmaması unsurlarını Endüstri 4.0'ın güçlü yönleri olarak belirtmiştir.

- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %86,7'i (13) uyumlanma maliyetinin yükselmesi, yine %86,7'si (13) yeterince bilgi birikiminin olmaması, %73,3'ü (11) yönetimde merkeziyetçilik, %66,7'si (10) gizlilik ihlali %46,7'si (7) etkileşim optimizasyon, yine %46,7'si (7) teknolojik, %40,0'ı (6) üretimde otomasyonun kişileri devre dışı bırakması ve yine %40,0'ı (6) dijitalleştirme özerklik unsurlarını Endüstri 4.0'ın zayıf yönleri olarak belirtmiştir.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %86,7'i (13) karlılığın artması, %73,3'ü (11) genç işgücü potansiyelinin artması, yine %73,3'ü (11) karlılığın artması, yine %73,3'ü (11) potansiyel sorunlara erken müdahale imkanı sunabilmesi ve %53,3'ü (8) ekip çalışmalarında verimliliğinde artış fırsatlarına Endüstri 4.0 kullanımı ile ulaşacaklarını düşünmektedir.
- Araştırmanın örneklemini oluşturan işletmelerin %93,3'ü (14) teknolojiyi kullanacak nitelikli insan kaynağının sağlanamaması, %86,7'si (13) çalışanların teknolojiye adaptasyon sorunlarının ortaya çıkması, %80'i (12) sürekli iyileşmenin getirdiği gerekli bakım maliyetlerinin yüksekliği, yine %80'i (12) teknik bakım masraflarının yüksek olması, %66,7'si (10) yatırım maliyetinin üretimden sağlanamaması, %60'ı (9) ekonomik koşulların değişkenliğinin uluslararası kaynakları etkilemesi, %53,3'ü (8) veri güvenliğinin sağlanamaması, %46,7'si (7) siber saldırılara açık olması, yine %46,7'si (7) teknolojinin servis sağlayıcılarına olan mesafeden dolayı ulaşım zorluğu, %40'ı (6) ürün standartlarında beklenen yüksek nitelik ve yine %40'ı (6) endüstri 4.0 üretimlerinde rekabetin yoğun olması unsurlarını Endüstri 4.0 teknolojilerine geçişte yaşadıkları tehditler olarak sıralamaktadır.

Bu bulguların yanı sıra işletmelerin ağırlıklı olarak Clo 3D, CAT sistemleri, Illustrator, Corel ve Photoshop programları üzerine eğitimleri yapılandıkları, Endüstri 4.0 ile birlikte işletmelerin temel olarak tasarım alanında gelişim gösterdikleri, hız kazandıkları ve verimliliklerinin arttığı, Endüstri 4.0 ile gelecekte beklediklerine bakıldığında işletmelerin verimlilik, hız ve kalite konularında gelişim bekledikleri ve Endüstri 4.0 ile ilgili ileriye dönük planları incelendiğinde Endüstri 4.0'ın tüm departmanlara yayılması, daha hızlı, daha kaliteli ve daha düşük maliyetli bir yönetime ve üretime ulaşılması, teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve yararlanılması gibi planların olduğu belirlenmiştir.

Giyilebilir tasarım :Gerçekleştirilen bu çalışmada tasarım tarihin başından beri ilham olan ve formlara nasıl üretildiği çoğaldığı konusunda ilk öğreti doğa matematiği ve mimesin kavramı üzerinde durulmuş, kumaş desenlerinde çiçek formları sitle edilmiş,geometrik formlar kullanılmıştır.Desenler balımından koleksiyon futuristik, minimal çizgide olduğu söylenebilir. Modellerin form arayışında desenlere uygun temayla bütülcül şekilde Robotik figürler modellerden esinlenmiştir. Kolleksiyon çalışmalarında belirlenen tarz ve modeller analizi yapılırken sanatsal çalışmalar,özellikle ve teknikler incelenmiştir. Futuristik Nature 4.0 teknolojişinin gelişimine yönelik dönemine işaret etmektedir.Teknolojinin ön planda olduğu tema araştırması ile giyim sanatına uyarlanabilen giyilebilir tasarımlar elde edilmiştir.

Endüstri 4.0 incelendiğinde alanalardan tasarım moda alanındaki sunum ve endüstriyel üretim foksionları farklı ollarak incelenebilecek yeni araştırma alanları olarak görölmektedir. Farklı proramaların etkinliği nasıl kullanıldığı nasıl entegre edilebileceği hakkında yeni araştırmaların yapılması mümkündür .

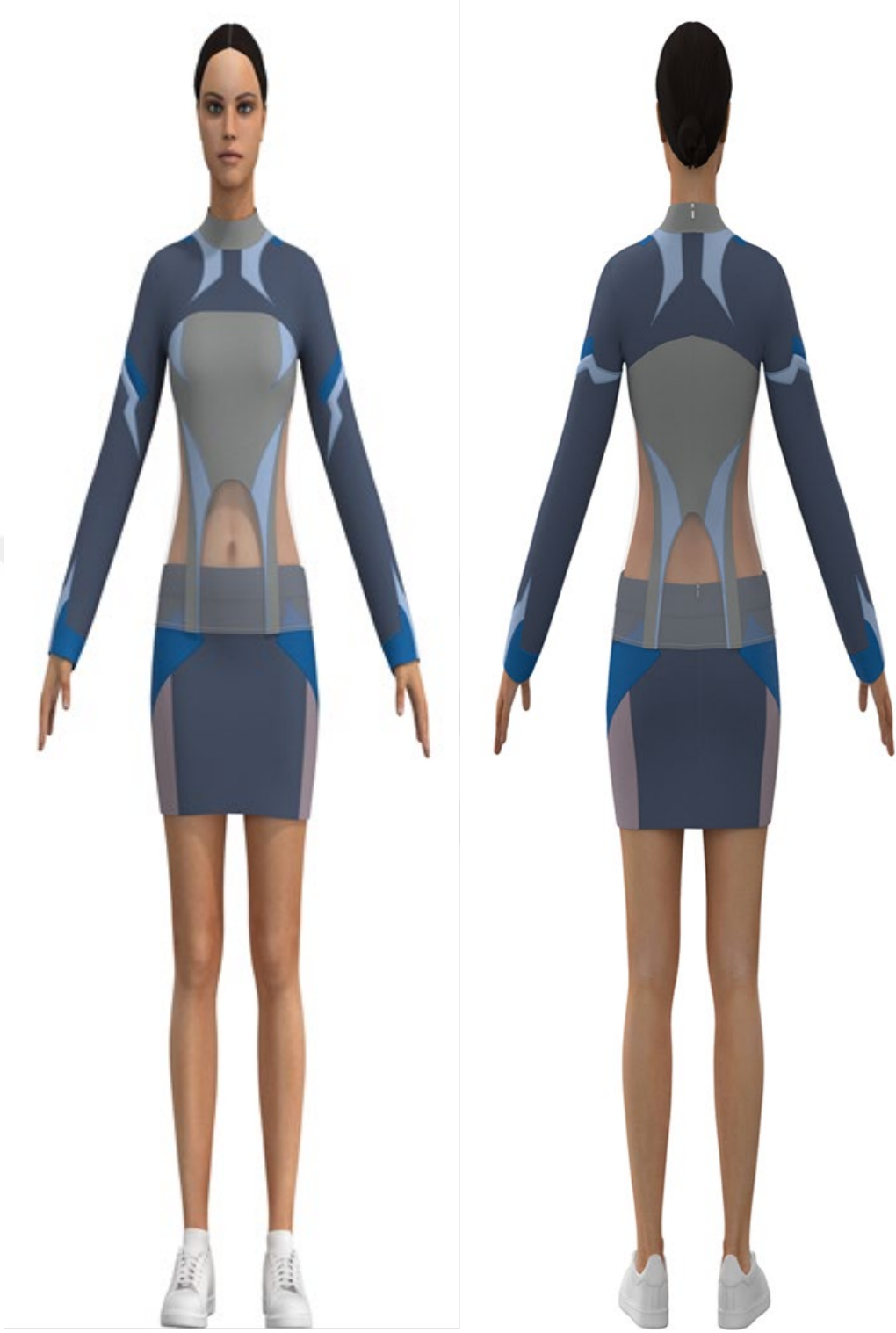
Yapay zeka ve moda tasarımı konusunda belirsiz ve genişleyen bir uygulama alanı olarak araştırmacılara açık görünmektedir. Bu alanlarda Türk hazır giyim yeterliği ayrıca ölçülebilir alanlar arasında görölmüştür.



Şekil 6.1. Tasarım Versiyonu 1



Şekil 6.2. Tasarım Versiyonu 2



Şekil 6.3. Tasarım Versiyonu 3



Şekil 6.4. Tasarım Versiyonu 4



Şekil 6.5. Tasarım Versiyon 5



Şekil 6.6. Tasarım Versiyonu 6

Her yeni gelişmede olduğu gibi Endüstri 4.0'ın tasarım alanında kullanımında da çeşitli avantajlar ve dezavantajlar mevcuttur. İşletmeler dezavantajlı unsurları minimize edip avantajlı unsurları işletmelerine entegre ettikleri sürece Endüstri 4.0 ile birlikte rekabet güçlerini arttırma, maliyetlerini düşürme, verimliliklerini ve kalitelerini arttırma, en önemlisi de piyasada fark yaratma olanaklarına ulaşabilmektedir. Ülkemizdeki mevcut durumda Endüstri 4.0'ın tasarım alanında henüz yeterli düzeyde entegre edilmediği ve gelişim aşamasında olduğu çıkarımında bulunmak mümkündür.

Teknolojinin gelişim hızı göz önüne alındığında teknolojik gelişmelerin ve Endüstri 4.0'ın moda sektörü üzerindeki etkilerinin her geçen gün artacağı öngörüsünde bulunmak mümkündür. Gelecek çalışmalarda moda sektörüne etki eden yeni teknolojilerin ele alınması faydalı olacağı gibi oluşan ve artan etkilerin verimlilik, performans, müşteri memnuniyeti gibi farklı açılardan ele alınarak da incelenmesi konuya ilişkin literatürün zenginleşmesinde ve çeşitliliğin artmasında faydalı olacaktır.

Sonuç olarak Endüstri 4.0 moda tasarımı alanında önemli kazanımlar sağlamış olmakla birlikte özellikle ülkemizde entegrasyonu tamamlamış bir olgu değildir. Hala gelişim aşamasındadır, Türkiyede endüstri 4.0 teknolojilerin kullanımında moda tasarımcıların çalışmalarının hızlı olması için bilgisayarların moda tasarım çalışmalarına uygun olması gerekmektedir. Örnek olarak çalışmamda sanal video çekiminde ısınma ve kasılma ve yavaşlama olmaktadır. Moda alanında gelişmiş ülkelerin bir nebze gerisinde kaldığından söz etmek mümkündür. Buna karşın yapılan saha çalışmasında elde edilen bulgulardan da anlaşılabacağı üzere işletmelerin Endüstri 4.0'ı bir fırsat ve kazanım olarak görüyor olmaları, önyargıdan uzak bir tutum içerisinde olmaları gelecek adına umut verici olup entegrasyonun çok daha kısa ve etkin bir şekilde gerçekleşebileceğine dair düşünceyi de kuvvetlendirmektedir.

KAYNAKLAR

- Abalı, C** (2017). Çocukluk Çağı Travmalarının Evlilik Uyumu ve Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Abdulkareem, K. H., Bader, A.S., Geman, O. And Mohammed, M. A.** (2021). Realizing an Effective COVID-19 Diagnosis System Based on Machine Learning an IoT in Smart Hospital Environment, IEEE Internet of Things Journal.
- Acar, S.** (2013). Jack Lenor Larsen: İç Mekan Tekstili Tasarımında Bir Öncü. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3(7), 81-91
- ACE; Adverse Childhood Experiences Study** (2010). Prevalence of Individual Adverse Childhood Experiences Report: <http://www.cdc.gov/ace/prevalence.htm>.
- Acemoğlu, D. and Robinson, J. A.** (2017). Why did the West Extend the Franchise? Democracy, Inequality, and Growth in Historical Perspective, Quarterly Journal of Economics, 115(4), 1167-1199.
- Açık, Ö** (2008). Evlilik Uyumu ve Bağlanma Stilleri Arasındaki İlişki. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Adelson, P., Yates, R., Fleet, J. A., and McKellar, L.** (2021). Measuring Organizational Readiness for Implementing Change (ORIC) in a New Midwifery Model of Care in Rural South Australia. BMC Health Services Research, 21(1), 1-6.
- Ağdaş, M. T.** (2020). İnternet Ortamında Görsel Veri Edinim Yolları Seçiminde Telif Hakkı Hassasiyeti, İnsan Bilgisayar Etkileşimi: Araştırma ve Uygulamalar.
- Akay, A.** (2012). Başka bir sosyolojik bakış. İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi, 3 (10).
- Akbaş, S., Turla, A., Karabekiroğlu, K., Şenses, A., Karakurt, M.N., Taşdemir, G.N. ve ark** (2009). Cinsel İstismara Uğramış Çocuklar. Adli Bilimler Dergisi 8: 24-32
- Akkuşçu, H. İ.** (2019). Endüstri 4.0'ın Çalışma Hayatına Etkileri ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 38(2), Bursa.
- Aksoy, S.** (2017). Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0'ı Anlamaya Dair Bir Giriş, Sosyal Araştırmalar Vakfı, Sayı 4, 34-44.
- Alkaya, E. and Demirer, N. G.** (2014) Sustainable Textile Production: A Case Study from a Woven Fabric Manufacturing Mill in Turkey, Journal of Cleaner Production 65, 595-603.
- Alpat, F. E.** (2019). Moda Ve Sanat Bağlamında Roberto Capucci Örneği Ve Giyilebilir

Sanat. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (43), 195-215.

- Altuntaş, E. Y.** (2018). Dijital Dönüşüm Uygulamalarının Kurumların Marka Değeri Üzerindeki Etkisi, Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Medya ve İletişim Araştırmaları Hakemli E-Dergisi, (2), 1-18.
- Apilioğulları, L.** (2018). Dijital Dönüşümün Yol Haritası: Endüstri 4.0 Değişimin Değiştirdikleri. İstanbul: Aura Kitapları
- Arslan, A.** (2020). Dördüncü Sanayi Devriminin (Endüstri 4.0) Emek Piyasaları Üzerindeki Etkileri, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aydemir, S. S.** (2021). Pandemide Dijital Moda Gösterileri, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(54), 455-467.
- Aydın, N.** (2019). Giyilebilir Teknolojiler, İKSAD Publishing House.
- Başaran, A.** (2020). Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) ve İnsan Kaynakları Yönetimi, Küresel Dönüşümler ve Farklılaşmalar Kongresi, Dijitalleşme ve Dijital Toplumun Geleneği, Antalya.
- Batal, S. ve Tuğlu, K.** (2018). Türkiye’de Yerel Yönetimlerin Çok Düzlemli Yönetişim ve Kent Diplomasisi Bakımından Değerlendirilmesi. TESAM Akademi Dergisi, Yerel Yönetimler Özel Sayısı, 189-214.
- Baudrillard, J.** (1997), Tüketim Toplumu, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- Bertola, P. and Teunissen, J.** (2018). Fashion 4.0. Innovating Fashion Industry Through Digital Transformation. Research Journal of Textile and Apparel, 22(4), 352–369.
- Beyca, O. F., Hancerliogullari, G. ve Yazici, I.** (2018). Additive Manufacturing Technologies and Applications. A. Ustundag and E. Cevikcan. (Eds.). Industry 4.0: Managing the Digital Transformation. First Edition. Switzerland. Springer International Publishing, 217.
- Binark, M.** (2007). Yeni Medya Çalışmaları, Dipnot Yayınları, Ankara.
- Binlot, A.** (2020), How Does Fashion Work At A Distance?, <https://www.crfashionbook.com/fashion/a31994187/fashion-runway-live-stream-showstudio-coronavirus/> (Erişim: 16.07.2024).
- Birringer, J. and Danjoix, M.** (2019). Sound and Wearables, Foundations in Sound Design, London.
- Blackman, C.** (2013). Modanın Tarihi 1900’den Bugüne, Kerasus, İstanbul.
- Bonomi F., Melnky J.P., Dreisoerner J., Marcone M.F. and Seetharaman K.** (2011). Effect of the Hofmeister Series on Gluten Aggregation Measured Using a High Shear-Based Technique. Food Research International, 44, 893-896.

- Boratav, K.** (1999) Korumacı-Devletçi Sanayileşme: 1930-1939'', içinde 75 Yılda Çarklardan Çiplere, ed. Oya Baydar (İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, 71–76.
- Bozgeyik, H. ve Er, S.** (2019). Tasarımlar İçin Kümülatif Koruma, Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi, 5(1), 19-38.
- Burke, P. J.** (2006). Contemporary social psychological theories. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Bustamanta, J. C. And Rubio, N.** (2017). Measuring Customer Experience in Physical Retail Environments, J Serv Manage, 28, 884-913.
- Cachero-Martinez, S. and Vazquez-Casielles, R.** (2021). Building Consumer Loyalty Through E-Shopping Experiences: The Mediating Role of Emotions, Journal of Retailing and Consumer Services, 60.
- Castells, M.** (2008). Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür. Birinci Cilt: Ağ Toplumunun Yükselişi. (Çev.: Ebru Kılıç). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Chen, Z. ve Xing, M.** (2015). Upgrading of Textile Manufacturing Based on Industry 4.0, (Icadme), 2143–2146.
- Choi, W., Powell, N. B. and Cassill, N. L.** (2005). New Product Development and Its Applications in Textiles, Article Designation: Scholarly, 4(4), 1-28.
- Civcir, E.** (2015). Temel Tasarım ve Tasarım İlkeleri. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Çambay, S. O.** (2015). Bir Toplumlaşma Aracı Olarak Yeni Medya: Kuramsal Bir Değerlendirme, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 237-247.
- Çirkin, S.** (2006). Yalancı Büküm Tekstüre İşleminde Tekstüre Değişkenlerinin İplik Özellikleri Üzerindeki Etkisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Çoruh, E., Kelebek, N., Özdemir, G. ve Öztürk, T.** (2019). Dokuma Kumaş Tasarımı ve Örnek Uygulamaları. İdil Sanat ve Dil Dergisi, 8(63), 1603-1609.
- Daemmrich, A.** (2017). Invention, Innovation Systems, and Forth Industrial Revolution, Technology & Innovation, Vol. 18, pp. 257-265
- Dengiz, O.** (2017). Endüstri 4.0: Üretimde Kavram ve Algı Devrimi. Makina Tasarım ve İmalat Dergisi, 15(1), 38-45.
- Derinöz, Z. ve Özkanlı, İ.** (2018). Sanayi 4.0'ın Türkiye'de Gelişimi. İstihdamda 3İ Dergisi. Sayı 27. Türkiye İş Kurumu. ss. 80-83.
- Desjardins, J.** (2015), "TheHistory of Wearable Technology", <http://www.visualcapitalist.com/the-history-of-wearable-technology/> (15.09.2024).

- Dev, N. K., Shankar, R. and Swami, S.** (2020). Diffusion of Green Products in Industry 4.0: Reverse Logistics Issues During Design of Inventory and Production Planning System. *International Journal of Production Economics*, Elsevier, 223, 1-16.
- Dionisio, J. D. N., Burns III, W. G., and Gilbert, R.** (2013). 3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities. *ACM Computing Surveys* 45, 3, Article 34.
- Dölen, E.** (1992). *Tekstil Tarihi*, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Eğilmez, M.** (2018). Endüstri 4.0. *Accounting and Financial History Research Journal*(15), 264-271.
- Falk, P. and Campbell, C.** (1997). *The Shopping Experience*. London, Thousand Oaks, CA, New Delhi: Sage Publications
- Freberg, K., Graham, K., McGaughey, K. and Freberg, L.A.** (2011) Who Are the Social Media Influencers? A Study of Public Perceptions. *Public Relations Review*, 37, 90-92.
- Freyer, H.** (2018). *Sanayi Çağı*. (Çev.: Bedia Akarsu ve Hüseyin Batuhan). Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Fuchs, C.** (2018). Industry 4.0: The Digital German Ideology, *tripleC: Communication, Capitalism & Critique*, 16(1), 280-289.
- Giddens, A.** (2005). *Sosyoloji*, Ayraç Yayınları, Ankara.
- Godley, A.** (2014). The Development of the Clothing Industry: Technology and Fashion, *Textile History*, 28(1), 3-10.
- Gorecky, D., Schmitt, M. and Loskyll, M.** (2014). Mensch-Maschine-Interaktion im Industrie 4.0-Zeitalter. In: Bauernhansl, T., M. ten Hompel and B. Vogel-Heuser, 2014: *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologie, Migration*.
- Gökçen, A. M.** (2020). Cumhuriyetten Günümüze Türkiye’de İktisat Politikaları ve Ekonomik Gelişme, *Dünden Bugüne Türkiye’nin Toplumsal Yapısı*, ed. Mehmet Zencirkıran, Dora Yayınevi, Bursa.
- Güçdemir, Y.** (2003). Bilgisayar Ağları, İnternetin Gelişimi ve Bilgi Kirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Hakemli Dergisi*, 17, 371-378.
- Güllü, İ.** (2020). Kuruluşunun 50. Yılında Dünya Ekonomik Forumu’nun Küresel Aktörler ve Riskler Bağlamında Değerlendirilmesi, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 450-469.
- Gündüz, M. Z. Ve Daş, R.** (2018). Nesnelerin İnterneti: Gelişimi, Bileşenleri ve Uygulama Alanları, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(2), 327-335.
- Günay, D.** (2002). Sanayi ve Sanayi Tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, Sayı:31, 8-14

- Gündüz, M. Z. Ve Daş, R.** (2018). Nesnelerin İnterneti: Gelişimi, Bileşenleri ve Uygulama Alanları, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 24(2), 327-335.
- Gür Üstüner, S.** (2017). Tekstil Tasarım Tarihine Genel Bir Bakış. Sanat – Tasarım Dergisi, 8, 49-58
- Gürcüm, B. H.** (2013). Tekstil Malzeme Bilgisi. İzmir: Kerasus Kitap.
- Hanafiah, M., Soomro, M. A., and Abdullah, N. L.** (2020). Industry 4.0 Readiness Models: A Systematic Literature Review of Model Dimensions. Information, 11(7), 364.
- Hart, C., Farrell, A.M., Stachow, G., Reed, G. and Cadogan, J.W.** (2007). Enjoyment of the Shopping Experience: Impact on Customers' Repatronage Intentions and Gender Influence. The Service Industries Journal, 27(5), 583-604
- Himam, D. ve Tekcan, E.** (2014). Erken Cumhuriyet Dönemi Terzilik Kültürü ve Ulusal Maddi Kültürün İnşası, Cumhuriyet Tarihi Araştırmaları Dergisi, 10(20).
- Horváth, D. and Szabó, R. Z.** (2019). Driving Forces and Barriers of Industry 4.0: Do Multinational and Small and Medium-Sized Companies Have Equal Opportunities?. Technological Forecasting & Social Change, Elsevier, 146, 119-132.
- Işıктаş, İ. D.** (2018). Tasarımda ve Üretimde Üç Boyutlu Baskı Teknolojisinin Seramik Alanında Kullanım Olanakları, Ulakbilge, 6(28), 1193-1206.
- İlhan, İ.** (2018). Tekstil Üretim Süreçleri Açısından Endüstri 4.0 Kavramı, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 25(7), 810-823.
- Jana, P.** (2017). Automation in Sewing Technology. R. Nayak ve R. Padhye (Ed.), Automation in Garment Manufacturing içinde (ss. 199–236). İngiltere: Elsevier Woodhead Publishing.
- Jiang, H., Chen, X., Zhang, S., Zhang, X., Kong, W., Zhang, T.** (2016), Software for Wearable Devices: Challenges and Opportunities, 39th Annual International Computers, Software & Applications Conference, 592-597.
- Kabaklarlı, E.** (2016). Endüstri 4.0 ve Dijital Ekonomi Dünya ve Türkiye Ekonomisi için Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Kanat, Z. E.** (2023). Teknik ve Akıllı Tekstillerinin Spor Giysi Tasarımında Kullanımı, Turkish Journal of Fashion Design and Management, 5(2): 105-124.
- Karataş, Ö. S.** (2019). Sultan II. Mahmud'un Modernleşme Politikası Dahilinde Yeniçeri Teşkilatı ve Teşkilatın Musiki Unsurları, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 23(3), 937-955.
- Kartelli, F., Berger, M., Ayranpınar, Kozbekçi, S. ve Önlü, N.** (2018). The Future of Textile and Fashion Design in Virtual Reality. Paper Presented at the 7th International Technical Textiles Congress, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Kasa, H. ve Arslan, G.** (2020), Endüstri 4.0 Kapsamında Teorik Bir Analiz: Türkiye Örneği, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:19, Sayı:76, 1810-1826.
- Kim, M. ve Cheeyong, K.** (2015). Augmented Reality Fashion Apparel Simulation Using a Magic Mirror. International Journal of Smart Home, 9(2), 169–178.
- Kinzel, H.** (2016). Indusrty 4.0- Where Does This Leave the Human Factor? 27th Annual Conference if Human Dignity and Humiliation Studies, (s. 19-23). Croatia.
- Komşuoğlu, Ş. vd.** (1986). Moda Resmi ve Giyim Tarihi, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
- Köseoğlu, Ö.** (2012). Halkla İlişkilerde Yeni Medyanın Kullanımı. Stratejik Halkla İlişkiler Yönetimi, Araştır, Planla, Uygula, Değerlendir. Der: Alin Göztaş, Füsun Topsümer. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kurtoğlu, A.** (1986). Mobilya Stillerinin Tarihi Gelişimi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 36, 3, s: 70-91
- Küçükerman, Ö.** (1996). Türk Giyim Sanayinin Tarihi Kaynakları, G.S.D. Dış Ticaret A.Ş.
- Küçükkalay, A.** (1997). Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(2).
- MacDougall, M.** (2014). Reconciling Morality and Judgment in Pride and Prejudice, *Agora*: Vol. 23, Article 13.
- Machova, K.** (2017). Automation Versus Modeling and Simulation. R. Nayak ve R. Padhye (Ed.), Automation in Garment Manufacturing içinde (ss. 29–46). İngiltere: Elseiver Woodhead Publishing.
- McDowell, M.** (2019). Designers Explore the Future of Digital Clothing. Vogue Business. Erişim Adresi: <https://www.voguebusiness.com/technology/digital---fashion---virtual---clothing---3d---design> (Erişim Tarihi: 23.01.2023).
- McQuillan, H.** (2020). Digital 3D Design as a Tool for Augmenting Zero-Waste Fashion Design Practice. International Journal of Fashion Design, Technology and Education, 13(1)
- Monet, D.** (2017). Ready-to-Wear: A Short History of the Garment Industry | Bellatory. Bellatory. <https://bellatory.com/fashion-industry/Ready-to-Wear-A-Short-History-of-the-Garment-Industry> (Erişim Tarihi: 10 Mart 2023)
- Nayak, R. and Padhye, R.** (2017). Artificial Intelligence and Its Application in the Apparel Industry, Elseiver Woodhead Publishing.
- Ok, M.** (2020). Bir Esin Kaynağı Olarak Giyim Modasında Mozaik Tekniği, Motif Akademi Halkbilimi Dergisi, 13(32), 1509-1525.
- Orsborne, A.** (2013). Moda Geçmişten Günümüze Giyim Kuşam ve Stil Rehberi. Çev. Duygu Özen. İstanbul: Kaknüs Yayınları

- Öngüt, Ç. E.** (2007). Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayiinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu, Devlet Planlama Teşkilatı.
- Öymen, G.** (2017). Giyilebilir Teknolojilerin Moda Endüstri Üzerindeki Etkileri, İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Özaslan, M.** (2006). Türkiye’de Dışa Açılma Süreci ve Sanayinin Mekansal Dağılımında Değişimler, IV Ulusal Coğrafya Sempozyumu: Avrupa Birliği Sürecindeki Türkiye’de Bölgesel Farklılıklar, Ankara.
- Özkan, M., A. A. and Yavuz, S.** (2018). Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi Devrimi'nin Etkileri ve Türkiye . Siyasal Bilimler Dergisi.
- Özkum, E. Ö.** (2022). Örme Tekstil Yapılarında 3D Yazılım Uygulamalarının Sanat ile İlişkisi.
- Özmen, E.** (2018). Sosyal Medya ve Modanın Dijitalleşmesi Arasındaki İlişkiyi Tanımlamaya Yönelik Bir Durum Çalışması: Y Kuşağı Örneği. Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi, 29, 128-150.
- Özsoylu, A.F.** (2017). Endüstri 4.0, Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, 21(1), 41-64.
- Öztürk, E., Köseoğlu, H., Karaboyacı, M., Yigit, N. O., Yetiş, U. and Kitis, M.** (2016) Sustainable Textile Production: Cleaner Production Assessment/Eco-Efficiency Analysis Study in a Textile Mill. Journal of Cleaner Production, 138. 248-263.
- Özudoğru, A. A.** (2010). Adana’da Dokuma Sanayi Yapılarının Endüstri Mirası Kapsamında İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Pachoulakis, I. and Kapetanakis, K.** (2012). Augmented Reality Platforms for Virtual Fitting Rooms, The International Journal of Multimedia & Its Applications (JIMA), 4(4).
- Rifkin, J.** (2014), Üçüncü Sanayi Devrimi, İletişim Yayınları, Birinci Baskı, İstanbul
- Roberts-Islam, B.** (2019). World’s First Digital Only Blockchain Clothing Sells For \$9,500. <https://www.forbes.com/sites/brookeroberthislam/2019/05/14/worlds-frst-digitalonly-blockchain-clothing-sells-for-9500/?sh=4f3d6d7517> (Erişim Tarihi: 11.04.2023)
- Sabbahi, B. A.** (2019), Digital Technology For Saudi Arabian Fashion Shows, Doktora Tezi, De Montfort Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Beşeri Bilimler Fakültesi.
- Sağocak, M.** (2003), Tasarım Tarihi, Endüstri Ürün Tasarımında 250 Yıl, Vipaş Yayınları, Bursa.
- Sağocak, M.** (2007). Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu, TÜBİTAK, 2(4), 254-265.
- Samal, A., Patra, S. and Chatterjee, D.** (2019). Impact of Culture on Organizational Readiness to Change: Context of Bank M&A. Benchmarking: An International Journal.

- Sarı, H.** (2015), “Giyilebilir Teknoloji Pazarı 2019’da 53 Milyar Dolar Olacak”, <http://www.dunya.com/kultur-sanat/gyilebilir-teknoloji-pazari-2019da-53-milyar-dolar-olacak-haberi-273852> (15.09.2024).
- Sarıkulak, Ö.** (2018). Endüstri Devrimlerinin Performans Göstergelerine Etkilerinin İncelenmesi ile Endüstri 4.0 Analizi, Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Sarioğlu, H., Çağlayan, M. ve Yıldız, H.** (2011). Kumaş Bilgisi ve Tasarımdaki Önemi, Akdeniz Sanat Dergisi, 4(7).
- Schlick, J., Stephan, P., Loskyll, M. and Lappe, D.** (2014). Industrie 4.0 in der praktischen Anwendung. In: Bauernhansl, T., M. ten Hompel and B. Vogel-Heuser, eds., 2014: Industrie 4. 0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien und Migration, 57–84
- Sezgin, Ş. ve Önlü, N.** (1992). Tekstilde Tasarım Olgusu. Tekstil ve Mühendis. Sayı:32, s.84-89.
- Sınai Mülkiyet Kanunu** (2017). Resmi Gazete (Sayı: 29944). <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6769.pdf> (Erişim Tarihi: 25.01.2023)
- Smith, A.** (2012). Milletlerin Zenginliği, Çev. Haldun Derin, Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul.
- Sungur, E. G.** (2020). Dokuma Kumaşların Yapısal ve Mekanik Özellikleri ile Dökümcülüğü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Steed, J. ve Stevenson, F.** (2012). Observation and Analysis. Basics Textile Design 01: Sourcing Ideas: Researching Colour, Surface, Structure, Texture and Pattern. Lausanne London: AVA Publishing SA, 92–135.
- Stevens, B.** (2019). Virtual Clothes Could Be Next Instagram Craze. Charged Retail Tech News. Erişim Adresi: <https://www.chargedretail.co.uk/2019/08/05/virtual---clothes---could-> (Erişim Tarihi: 10.01.2023).
- Suciu, P.** (2019). Can We Trust Social Media Influencers? Forbes. Erişim Adresi: <https://www.forbes.com/sites/petersuciu/2019/12/20/> Erişim Tarihi: 11.01.2023).
- Suluk, C.** (2018). 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanununun Getirdiği Yenilikler. Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi, 4 (1), 91-109. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/tfm/issue/38811/451624> (Erişim Tarihi: 05 Şubat 2023).
- Şen, C., Şen Kılıç, A. ve Öndoğan, Z.** (2020). Endüstri 4.0 ve Moda Sektöründeki Uygulamaları, TJFDM, 2(3), 53-65.
- Begic, Karatekin Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Sosyal Bilimler Yayını Çankırı** (40):287-297
- Şenol, I.** (2007). Moda Fotoğrafı, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Tanilli, S.** (2016). Uygarlık Tarihi. İstanbul: Cumhuriyet Kitapları
- Taş, H. Y.** (2018). Dördüncü Sanayi Devriminin Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri, OPUS – Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 9(16), 1817-1836.
- Taş, H. Y., Demirdöğmez, M. ve Küçükoğlu, M.** (2018). Endüstri 4.0'ın Çalışma Hayatına ve Girişimciliğe Muhtemel Etkileri, 2. Uluslararası Gap İşletme Bilimleri ve Ekonomi Kongresi.
- ten Hompel and Otto** (2014). Technik Für Die Wandlungsfähige Logistik. Industrie 4.0. 23. Deutscher Materialfluss-Kongress.
- The Future of Fashion** (2019). From Design to Merchandising, How Tech is Reshaping the Industry. CBinsights Research Briefs
- Thierer, A.** (2015), The Internet of Things and Wearable Technology: Addressing Privacy and Security Concerns without Derailing Innovation, Richmond Journal of Law & Technology, 21 (2).
- Törenli, N.** (2005), Bilişim Teknolojileri Temelinde Haber Medyasının Yeniden Biçimlenişi, Yeni Medya Yeni İletişim Ortamı, Ankara, Bilim ve Sanat Yayınları.
- Tunç, M., Kaplan, K., Sisbot, S. and Çamdalı, U.** (2016) Energy Management and Optimization: Case Study of a Textile Plant in Istanbul, Turkey, World Journal of Engineering, 13(4). 348–355
- Turan, K.** (2018). Dördüncü Sanayi Devriminin Uluslararası İlişkilere Sosyoekonomik Etkileri, İzmir Ege Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Tyler, D., Mitchell, A. ve Gill, S.** (2012). Recent Advances in Garment Manufacturing Technology: 3D Body Scanning and Garment Design. R. Shishoo (Ed.), The global textile and clothing industry içinde İngiltere: Woodhead Publishing Limited.
- Uğur, A.** (2004). Türkiye'nin Dış Ticaretinde Tekstil-Giyim Sektörünün Yeri ve Yeni Rekabet Dönemi, Coğrafi Bilimler Dergisi, 2.2.
- Wilson, J.** (2001). Handbook of Textile Design: Principles, Processes and Practice. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Yanıklar, C.** (2006). Tüketimin Sosyolojisi, İstanbul: Birey Yayıncılık.
- Yazıcı, S. ve Özdemirci, F.** (2019). Bilgi Yönetim Sistemlerinin Birlikte Çalışabilirlik Gereksinimleri ve Elektronik Belge Yönetim Sistemi Birlikte Çalışabilirlik Olgunluk Modeli, Bilgi Yönetimi Dergisi, 2(2), 84-104.
- Yetmen, G.** (2017). Giyilebilir Teknoloji, Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (1), 275-289.
- Yetmen, G.** (2021). Lüks Moda Giyim Markalarının Dijital Dönüşümü, IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, 10, 161-187.
- Yoşumaz, İ.** (2018). Endüstri 4.0'a Geçiş Sürecinde Kurumsal Hafızanın Rolü. Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi.

- Yoşumaz, İ. ve Özkara, B.** (2019). Endüstri 4.0 Sürecinin Hazır Giyim İşletmeleri Üzerindeki Etkileri: Hugo Boss Türkiye Örneği, İşletme Araştırmaları Dergisi, 11(4), 2587-2600.
- Yurduseven, Ş.** (2017). 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu ile Türk Tasarım Hukukunda Yeni Dönem. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, S.31, s.669-689.
- Zoroğlu, S.S., Tüzün, Ü., Şar, V., Öztürk, M., Kora, M. E. ve Alyanak, B** (2001). Çocukluk Dönemi İstismar ve İhmalinin Olası Sonuçları: Anadolu Psikiyatri Dergisi: 2(2), 69-78

EKLER

EK A: Mülakat Formu

MÜLAKAT FORMU

Bu çalışma, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tekstil ve Moda Tasarımı Ana Sanat Dalı, Sanatta Yeterlik Programında yürütülen “**Türkiye’de Hazır Giyim Sektöründe Endüstri 4.0 Uyumlanma Sürecinde Karşılaşılan Problemler**” başlıklı araştırmanın günümüze dek endüstriyel yatırımlar, tasarım alanına yapılan yatırımlar ve hazır giyim alanında teknolojik gelişmeler paralel şekilde incelenip, üreticilerin endüstri 4.0 teknolojileri ve anlayışı ile üretim yapmaya geçiş süreçlerinde karşılaşılan güçlük ve problemler incelenmesi amacıyla yapılmaktadır. Çalışmadan elde edilen veriler çalışmanın amacı doğrultusunda yayınlanacaktır. Değerli vaktinizi ayırdığınız ve katkılarınız için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Verdiğim bilgilerin yukarıda belirtildiği gibi lisansüstü çalışma ve yayın sürecinde işlenmesine ve kullanılmasına izin veriyorum.

İsim Soyisim	:
Katılımcı İmza	:
Tarih	:
Çalışma Sahibi	: Ali TAŞTEKİN
Danışman	: Doç. Dr. Zehra DOĞAN SÖZÜER
Firma İsmi	:
Unvanı & Şirketteki Pozisyon	:

1. Moda endüstrisinin hangi sektöründe faaliyet gösteriyorsunuz?

- ☐ Tekstil tasarımı ve üretimi
- ☐ Moda tasarımı ve üretimi
- ☐ Moda perakendeciliği, pazarlama ve mağazacılık
- ☐ Moda gösterileri
- ☐ Medya ve pazarlama
- Diğer :

2. Hangi Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıyorsunuz? Aşağıdaki teknolojilerden hangileri firmanızda kullanımdadır, işaretleyiniz.

- ☐ Nesnelerin interneti
- ☐ Simülasyon
- ☐ Otonom robotlar
- ☐ Katmanlı üretim
- ☐ Arttırılmış gerçeklik
- ☐ Bulut bilişim
- ☐ Siber güvenlik
- ☐ Büyük veri analizi
- ☐ Yatay ve dikey sistem entegrasyonu
- ☐ RFID (Barkod okuma hızlı sayım lakosyon takibi)

3. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinin menşei hakkında bilgi veriniz.

- ☐ Amerika Birleşik Devletleri
- ☐ Avrupa Birliği Ülkeleri :
- ☐ Doğu ve Uzakdoğu Ülkeleri :
- ☐ Türkiye

4. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden üretim ve tasarım aşamalarında kullanımda olanları işaretleyiniz.

- ☐ Nesnelerin interneti
- ☐ Simülasyon
- ☐ Otonom robotlar
- ☐ Katmanlı üretim
- ☐ Arttırılmış gerçeklik
- ☐ Bulut bilişim
- ☐ Siber güvenlik
- ☐ Büyük veri analizi
- ☐ Yatay entegrasyonu (aynı alandaki şirket birleşmeleri)
- ☐ Dikey entegrasyonu (aynı sektör fakat tedarikçiler farklı)
- Diğer :

5. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden yakın vadede (1-3 yıl) üretim ve tasarım aşamalarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri işaretleyiniz.

- ☐ Nesnelerin interneti
- ☐ Simülasyon
- ☐ Otonom robotlar
- ☐ Katmanlı üretim
- ☐ Arttırılmış gerçeklik
- ☐ Bulut bilişim
- ☐ Siber güvenlik
- ☐ Büyük veri analizi
- ☐ Yatay entegrasyonu (aynı alandaki şirket birleşmeleri)
- ☐ Dikey entegrasyonu (aynı sektör fakat tedarikçiler farklı)

Diğer :

6. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden orta vadede (3-6 yıl) üretim ve tasarım aşamalarına entegre edilmesi planlanan teknolojileri işaretleyiniz.

- ☐ Nesnelerin interneti
- ☐ Simülasyon
- ☐ Otonom robotlar
- ☐ Katmanlı üretim
- ☐ Arttırılmış gerçeklik
- ☐ Bulut bilişim
- ☐ Siber güvenlik
- ☐ Büyük veri analizi
- ☐ Yatay entegrasyonu (aynı alandaki şirket birleşmeleri)
- ☐ Dikey entegrasyonu (aynı sektör fakat tedarikçiler farklı)

Diğer :

7. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden uzun vadede (10 veya daha fazla yıla kadar) üretim ve tasarım aşamalarına AR-GE'si planlanan teknolojileri işaretleyiniz.

- ☐ Nesnelerin interneti
- ☐ Simülasyon
- ☐ Otonom robotlar
- ☐ Katmanlı üretim
- ☐ Arttırılmış gerçeklik
- ☐ Bulut bilişim
- ☐ Siber güvenlik
- ☐ Büyük veri analizi
- ☐ Yatay entegrasyonu (aynı alandaki şirket birleşmeleri)
- ☐ Dikey entegrasyonu (aynı sektör fakat tedarikçiler farklı)

Diğer :

8. İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından insan kaynaklarına yönelik olarak hangilerinin eğitimini yapılandırmaktasınız?

- ☐ İleri seviye dijital ürün geliştirme
- ☐ Veriye dayalı kalite kontrol
- ☐ Sanal eğitim
- ☐ Yeni iş modeli – hizmet olarak sunulan her şey
- ☐ Uzaktan hizmet – insan-robot işbirliği
- ☐ Veriye dayalı varlık / fabrika optimizasyonu
- ☐ Veriye dayalı stok optimizasyonu
- ☐ Arttırılmış gerçeklik destekli operasyonlar (gerçek ve sanal nesnelerin aynı ortamda birlikte algılanması gerçek dünya ile bağlantıyı sürdürebilen bir ortam)

Diğer :

9. İşletmemizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından üretime yönelik olarak hangilerinin eğitimini yapılandırmaktasınız?

- ☐ Performans – verim arttırma
- ☐ Adet arttırma
- ☐ Sürdürülebilirliğe katkı sunma
- ☐ İnsan hatasını minimize etme
- ☐ Yazılım
- ☐ Kalite kontrol
- ☐ Maliyet düşürme

Diğer :

10. İşletmemizde Endüstri 4.0 teknolojisinin benimsenmesinde karşılaşılan zayıf yönleri belirtiniz?

- ☐ Uyumlanma maliyetinin yüksek olması
- ☐ Etkileşim optimizasyon
- ☐ Teknolojik
- ☐ Yeterince bilgi birikiminin olmaması
- ☐ Üretimde otomasyonun kişileri devre dışı bırakması
- ☐ Dijitalleşme özerklik
- ☐ Gizlilik ihlali
- ☐ Yönetimde merkeziyetçilik

Diğer :

11. İşletmenizde Endüstri 4.0 modelini benimsemenin sunacağı fırsatlar nelerdir?

- ☐ Genç iş gücü potansiyelinin artması
 - ☐ Ekip çalışmalarında verimliliğinde artış
 - ☐ Potansiyel sorunlara erken müdahale imkanı sunabilmesi
 - ☐ Ürün geliştirmede daha fazla inovasyon fırsatının sağlanması
 - ☐ Karlılığın artması
- Diğer :

12. Endüstri 4.0 teknolojilerine geçişte karşılaştığınız tehditler nelerdir?

- ☐ Teknolojiyi kullanacak nitelikli insan kaynağının sağlanamaması
 - ☐ Teknolojinin servis sağlayıcılarına olan mesafeden dolayı ulaşım zorluğu
 - ☐ Çalışanların teknolojiye adaptasyon sorunlarının ortaya çıkması
 - ☐ Veri güvenliğinin sağlanamaması
 - ☐ Siber saldırılara açık bir sistem olması
 - ☐ Sürekli iyileşmenin getirdiği gerekli bakım maliyetlerinin yüksekliği
 - ☐ Teknik bakım masraflarının yüksek olması
 - ☐ Ürün standartlarında beklenen yüksek nitelik
 - ☐ Endüstri 4.0 üretimlerinde rekabetin yoğun olması
 - ☐ Yatırım maliyetinin üretimden sağlanamaması
 - ☐ Ekonomik koşulların değişkenliğinin uluslararası kaynakları etkilemesi
- Diğer :

13. Endüstri 4.0 teknolojisinin güçlü yanları olarak belirledikleriniz?

- ☐ Üretimde elde edilen verimlilik
- ☐ Üretim ve tasarımda kolay varyasyon geliştirme
- ☐ Hızlı üretim ve tasarım geliştirme
- ☐ Çalışanlara sağladığı çalışma konforu ve kolaylık
- ☐ İnsan odaklı üretim hatalarının minimize edilmesi
- ☐ Ürün geliştirme ve prototip maliyetinin azalması
- ☐ Bilgiye erişimin ve bilgi paylaşımının artması
- ☐ Endüstriyel yönden artan rekabet avantajı
- ☐ Zaman ve iş gücü bakımından hızlı çözümler almak ve tasarruf sağlamak
- ☐ Malzeme ihtiyaçlarının ve maliyetin azalması
- ☐ Tasarım programları kullanılarak desen ve kumaş yüzey çeşitliliklerinin artması
- ☐ Teknolojiye rahat erişim faktörüne bağlı olarak çalışmalarını mekandan bağımsız, istediği yerde yapması

() Tasarım ve kalıp programlarının kullanılarak (sunum, ölçülendirme, serileme, renklendirme çalışmalarının bir bütünü ve gerçeğe yakın görselde görülmesi vb.) çoklu denemeler yapılması ve gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmesi

() Arşivlemenin kolay olması

() Hızlı görsel hazırlama

() Firma / markaların oyunlar ve karakterler üzerinde koleksiyonlarının tanıtımının yapılması

() Tekstil ve moda tasarım yazılım programlarının kolay anlaşılabilir arayüze sahip olması

() Ön görülemeyen problemlere karşı hızlı çözümlerin geliştirilmesi ve kontrol mekanizmasını sağlaması

() Hızlı (güvenilir kılması

() Teknolojinin ve düşüncenin birleşmesi ile yeni tasarım olanaklarının gelişmesi sonuç odaklı olması

() Hammadde atıkları azalımı ve çevre kirliliği, su, enerji, kıt kaynaklar gereğinden fazla kullanılmaması

Diğer :

14. İşletmenizde Endüstri 4.0 uygulama alanlarından tasarıma yönelik olarak hangilerinin eğitimini yapılandırmaktasınız?

15. Sizce Endüstri 4.0'ın şirkete entegre edilmesiyle tasarım stratejilerini ne tür değişiklikler / gelişmeler gerçekleşti?

16. Endüstri 4.0 çerçevesinde gelecek için beklentileriniz nelerdir?

17. Endüstri 4.0 teknolojisini ileriye dönük planlarınız nelerdir?

Verdiğiniz cevaplar ile araştırmaya sağladığınız katkı için teşekkür ederiz.



Şekil A.1. Futuristic Nature Koleksiyonu



Şekil A.2. Futuristic Nature Koleksiyonu



Şekil A.3. Futuristic Nature Koleksiyonu



Şekil A.4. Futuristic Nature Koleksiyonu

EK B: ETİK KURUL KARARI



T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Tarih: 31.03.2023

Sayı: 02

Konu: Etik Kurulu İzni

Sayın Ali TAŞTEKİN

Yapmış olduğunuz başvuru **SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU** tarafından incelenmiş beraber planladığınız/planlamış olduğunuz *“Türkiye’de Hazır Giyim Sektöründe Endüstri 4.0 Uyumlanma Sürecinde Karşılaşılan Problemler”* başlıklı çalışmanız kurulumuzun 31.03.2022 tarihli toplantısında etik yönden uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunarım.

Etik kurul başkanının adı
Zeynep Aslı ALICI
Etik Kurulu Başkanı

Ek: Etik Kurulu Kararı

5. Levent Mahallesi, 15 Temmuz Şehitler Caddesi, No:14/12 34060 Eyüp sultan – İSTANBUL
Tel:02129242444 | Faks: 02129997852
e-mail: info@halic.edu.tr /www.halic.edu.tr

		T.C. HALIÇ ÜNİVERSİTESİ SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU			
Tarih: 31.03.2023		Karar No: 02			
Toplantı Sayısı:02		Ali TAŞTEKİN'in "Türkiye'de Hazır Giyim Sektöründe Endüstri 4.0 Uyumlanma Sürecinde Karşılaşılan Problemler" başlıklı çalışması incelendi, yapılan inceleme sonucunda çalışmanın etik yönden uygun olduğuna karar verildi.			
Adı-Soyadı	Alanı	Kurumu	Araştırma ile İlişkisi	Toplantıya Katılma	İmza
Prof. Dr. Zeynep Aslı ALICI	Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☐	Evet ☐ Hayır ☐	
Doç. Dr. Melek YILMAZ ŞENGÜL	Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☒ Yok ☐	Evet ☒ Hayır ☐	
Doç. Dr. MUSTAFA CebraİL SADA KOĞLU	Görsel İletişim ve Tasarım Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☒	Evet ☒ Hayır ☐	
Doç. Dr. Püren AKÇAY	Beden Eğitimi ve Spor Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☒	Evet ☒ Hayır ☐	
Dr.Öğr.Üyesi Cengiz KARATAŞ	Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☒	Evet ☒ Hayır ☐	
Dr.Öğr.Üyesi Ebru PEHLİVAN	Psikoloji Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☒	Evet ☒ Hayır ☐	
Dr.Öğr.Üyesi Jülide EDİRNE ERDİNÇ	Mimarlık Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☒	Evet ☒ Hayır ☐	
Dr.Öğr.Üyesi Erçin AYHAN	Yabancı Diller Bölümü	Halıç Üniversitesi	Var ☐ Yok ☐	Evet ☐ Hayır ☐	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ali TAŞTEKİN

Eğitim Durumu:

2012-2016 Gelişim Üniversitesi

2020-2024 Haliç Üniversitesi

