

T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANASANAT DALI
TEKSTİL VE MODA TASARIMI PROGRAMI

**ÜÇ BOYUTLU YÜZEYLERİN TEKNİK VE MALZEME AÇISINDAN GİYSİ
TASARIMI İLE GÖRSEL/DOKUNSA İLİŞKİSİ**

Sanatta Yeterlik Tezi

Hazırlayan:
Evrin DEMİR ÖZTÜRK

Danışman:
Doç. Nesrin TÜRKMEN

İstanbul-2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı	3
1.2 Çalışmanın Yöntemi	3
1.3 Çalışmanın Kapsamı	3
2. DOKUNMAK VE DOKU.....	6
2.1 Dokunmanın Etimolojisi	8
2.2 Mesajların Deri ve Fonksiyonlarıyla Beyne Taşınması.....	9
2.3 Doku ve Dokunmanın Görsel Algısı.....	11
2.4 Doku ve Doğada Doku Yapıları.....	14
2.5 Sanat ve Tasarım Alanlarında Üç Boyutlu Doku	18
2.5.1 Resim.....	19
2.5.2 Heykel.....	29
2.5.3 Mimarlık	37
2.5.4 İç Mimarlık	43
2.5.5 Endüstriyel Tasarım.....	46
2.5.6 Grafik Tasarım.....	53
2.5.7 İnteraktif Tasarım.....	59
2.5.8 Tekstil ve Moda Tasarımı	62
2.5.8.1 Giysi Tasarımında Yapısal Üç Boyutlu Doku.....	64
2.5.8.2 Tekstil ve Moda Tasarımında Fiziksel Özelliklerine göre Üç Boyutlu Yüzey Dokuları.....	65
2.5.8.3 Moda Tasarımında Temas, Konfor ve Doku İlişkisi.....	67
2.5.8.4 Moda Tasarımında Üç Boyutlu Dokuların Sembolik Etkileri.....	72

2.5.8.5 Moda Tasarım Öğeleriyle Üç Boyutlu Doku İlişkisi.....	76
---	----

3. TEKSTİL VE MODA TASARIMINDA ÜÇ BOYUTLU DOKUNSA

YÜZEY OLUŞTURMA	79
3.1 Tekstilde Yüzey Oluşturmada Kullanılan (Konvansiyonel) Teknikler.....	79
3.1.1 Dokuma Yapıları.....	80
3.1.2 Örne Yapıları	82
3.1.3 Dikiş ve Kalıp.....	85
3.1.4 Katlama (Drape, Plise)	89
3.1.5 Süsleme (Nakış, Boncuk İşleme).....	93
3.1.6 Keçeleştirme	96
3.1.7 Shibori	98
3.1.8 Tafting.....	99
3.1.9 Baskı Teknikleri.....	100
3.1.9.1 Reçine esaslı yapıştırıcı malzemelerin kullanıldığı Baskı Teknikleri	101
3.1.9.1.1 Yüksek Kalıp Baskı	101
3.1.9.1.2 Enjeksiyon Baskı/Kauçuk Baskı	101
3.1.9.1.3 Kabaran Baskı.....	102
3.1.9.2 Özel Baskı Teknikleri.....	103
3.1.9.2.1 Flok Baskı.....	103
3.1.9.2.2 Yakma Baskı (Devore ve Lazer Kesim).....	104
3.1.9.2.3 Isıl İşleme Baskı (Gofraj ve Büzüşme Etkili Baskı)	106
3.1.9.2.4 Laminasyon.....	109
3.1.10 3D Printing	111
3.2 Tekstil ve Moda Tasarımında Disiplinler Arası Malzemelerle Üç Boyutlu Dokunsal Yüzey Oluşturma Çalışmaları	112
3.2.1 Mimari Yapı Malzemeleri	119
3.2.2 Elektronik Aksamli Yüzeyler (led, elektromanyetik ya da interaktif)	124

3.2.3	Faz Değiştiren (Phase-Change) Materyaller.....	129
3.2.4	Beklenenin Dışında Fiziksel Tepki Veren Malzemeler (Auxetic Malzemeler).....	130
3.2.5	Biyο-malzeme ve Biyo-moda (Biocouture).....	132
3.2.5.1	Mikroorganizmalar	136
3.2.5.2	Üç Boyutlu Yüzey Oluşturmada Biyolojik Yöntem Denemeleri.....	147
4.	BİR BİYO-MALZEME ‘KOMBUCHA’NIN SUNDUĞU YENİLİKÇİ ÜÇ BOYUTLU YÜZEY OLUŞTURMA TEKNİKLERİNİN DE DAHİL EDİLDİĞİ ALTERNATİF YÜZEY DENEMELERİ.....	150
4.1	Kombucha Denemeler.....	151
4.2	“His” Temalı Doku Çalışmaları.....	158
5.	SONUÇ.....	159
6.	KAYNAKLAR	163
7.	ÖZGEÇMİŞ	179

ÖNSÖZ

“Üç Boyutlu Yüzeylerin Teknik ve Malzeme açısından Giysi Tasarımı ile Görsel/Dokunsal İlişkisi” başlıklı tez konusunun seçilmesindeki en önemli etken; yenilikçi çalışmaların, beş duyumuzu içine dahil eden bütüncül bir yaklaşımın ön plana çıkmış olması ve bu çerçevede gelişen teknik/malzeme teknolojisinde dokunsal üç boyutlu yüzeylerin kullanımının artması ve yayılmasıdır.

Giysi tasarımında üç boyutlu dokunsal yüzeylerin, estetik değerlerinin yanında fiziksel, psikolojik, sosyolojik etkileriyle birlikte disiplinler arası çalışmalarda ara yüz görevi görmesi, ayrıca farklı teknik/malzeme kullanımlarıyla sanat ve tasarım alanları arasındaki keskin sınırların silinmesi gibi etkenler çalışmanın daha geniş bir ekseninde değerlendirilmesini sağlamıştır. Üç boyutlu yüzeylerin gelecekte tekstil ve moda tasarımı eğilimlerini nasıl şekillendirebileceği, kullanıcı için estetik, konfor, işlevsellik arayışlarına çözüm oluşturmada edineceği roller ve yenilikçi teknik/malzemelerle birlikte tasarım yöntemlerine sunduğu farklı yaklaşımlara yönelik verilerin ortaya çıkarılarak bir öngörü oluşturulması ayrıca bu anlamda geliştirilen çalışmanın moda tasarımı eğitiminde genç tasarımcıların yenilikçi bir bakış açısıyla kendi tasarım dillerini oluşturmalarına katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Başta tez çalışmamın şekillenmesinde büyük katkıları olan ve çalışma süresince desteğini esirgemeyen tez danışmanım Doç. Nesrin Türkmen olmak üzere, tez konumun belirlenmesindeki destek ve katkısından dolayı Prof. Zeki Alpan’a, ayrıca çalışma süresince bilgi ve önerilerini esirgemeyen Prof. Kemal Can’a içten teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2019

Evrin DEMİR ÖZTÜRK

ÖZET

Tekstil ve giysi tasarımında, üç boyutlu yüzey dokularının kullanımı; 21. yüzyılda oldukça dikkat çekici bir gelişme kaydetmiş, ürünlerin kullanım alanlarında radikal değişikliklere sebep olmaya başlamıştır. Üç boyutlu yüzey dokularının giysi beden ve kullanıcı ekseninde oluşturduğu estetik, psikolojik, sosyolojik, kültürel değerleriyle birlikte konfor, ergonomi, fonksiyon gibi somut özellikleri de irdelenerek bu eğilim anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Sanat ve tasarım alanlarında üç boyutlu dokuların etkileri incelenerek dokunun giysi tasarımındaki estetik unsurlarla ilişkisi ortaya konmuştur. Giysi tasarımında üç boyutlu doku uygulamalarının teknik özelliklerinin değerlendirilmesi, gelecekteki olası uygulamalar açısından bir öngörüye ulaşmak için zorunlu gereklilik sunduğundan bu bağlamda orijinal, tamamlayıcı, kompozit ve işleme tabi dokular teknik olarak araştırılarak, tasarımcı koleksiyonlarından örneklerle desteklenmiştir. Tekstil ve giysi tasarımında üç boyutlu yüzeylerin oluşturulmasında disiplinler arası malzemelerin ve yenilikçi uygulamaların kullanım örneklerine yer verilerek, seri üretim için gerekli pratikler, henüz çözümlenmiş olmasa da güncel bazı gelişmelerin gelecek için verdiği ipuçları değerlendirilmiştir. Mimari-yapı malzemeleri, biyo-malzemeler, faz değiştiren kimyasal malzemeler ve diğer yenilikçi malzemeler aracılığıyla geliştirilen tasarım dilinin, giysi-beden-kimlik ilişkisinde farklı ve yeni bir estetik algı yaratırken diğer taraftan da iyileştirici- tedavi edici ya da fiziksel beden gereksinimlerine uyum sağlayabilecek bir performans göstereceği, gelecekte ihtiyaç duyulacak giysi tasarımı ve yüzey doku tasarımlarının daha karmaşık işlevsel özellikleri birlikte barındıracağı öngörülerine ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonunda, bir biyo-malzeme olan kombucha mantarı kullanılarak üç boyutlu yüzey tasarımı ve giysi tasarımı deneysel çalışmalarından oluşan 5 parçalık bir koleksiyon hazırlanmıştır. Bu deneysel uygulamalarla, yenilikçi malzemeler kullanılarak geliştirilebilecek üç boyutlu yüzey tasarım ve üretim yöntemlerine dikkat çekilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Doku, Üç boyutlu Doku, Tekstil Tasarımı, Moda Tasarımı, Biyo-Moda, Yenilikçi Malzemeler.

ABSTRACT

Use of three dimensional surface textures in textile and clothing design; In the 21st century, it has made remarkable progress and has started to cause radical changes in the usage areas of the products. This tendency is tried to be made sense of by scrutinizing the concrete properties such as comfort, ergonomics and function of the three dimensional surface textures along with the aesthetic, psychological, sociological and cultural values formed on the clothes, body and user axis . The effects of three-dimensional textures on art and design are examined and the relationship of the texture with the aesthetic elements in the design of clothes is revealed. As the evaluation of the technical characteristics of the three dimensional texture applications in the garment design offers the compulsory necessity for achieving a foresight in terms of possible future applications, the original, complementary, composite and treated textures of these designs are technically researched and supported with examples from the designer collections. Giving a place to the examples of the use of interdisciplinary materials and innovative applications in the production of three-dimensional surfaces in textile and clothing design, the clues given by some current developments for the future have been evaluated although the practices required for mass production have not been solved yet. It is obtained the prediction that, the design language developed via architectural structure materials, bio materials, phase changing materials and the other innovative materials will show up with a performance of curing- healing or adapting to physical body requirements while creating a different and new aesthetic perception. On the other hand the clothing and surface structure designs needed in the future will embrace more functional and complicated properties together.

At the end of the study, a five-part collection consisting of three-dimensional surface design and experimental design of garment design was prepared by using a bio-material kombucha fungus. With these experimental applications, three-dimensional surface design and production methods that can be developed by using innovative materials have been pointed out.

KEYWORDS: Texture, Three Dimensional Tissue, Textile Design, Fashion Design, Bio-Fashion, Innovative Materials

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1: Michelangelo, Adem'in Yaradılışı.....	6
Şekil 2.2: Deri Altı Sinir Reseptörleri.....	10
Şekil 2.3: Somatik Duyuların Kortekste Denk Geldiği Bölümleri Belirten Homunculus	11
Şekil 2.4: Herbert Bayer 1932- Lonely Metropolitan-Görsel ve Dokunsallığın Kaynaşması	12
Şekil 2.5 Lotus Yarpaklarının Kir Tutmayan Yüzey Dokusu	15
Şekil 2.6: Actium (Burdock Bitkisi)'un Kancalı Dokusu.....	15
Şekil 2.7: Frank Lloyd Wright, Şelale Ev.....	19
Şekil 2.8: Elçiler, Holbein 1497/98-1453.....	20
Şekil 2.9: Albrecht Durer, The Knight, Death and the Devil, 1513,Gravür	21
Şekil 2.10: Vincent Van Gogh, The Starry Night, 1889. Yağlı Boya.....	22
Şekil 2.11: Paul Cézanne, Uncle Dominique, 1866	23
Şekil 2.12: Pablo Picasso, Hasır Sandalyeli Natürmort, 1912	24
Şekil 2.13: Pablo Picasso, Gitar, 1912	25
Şekil 2.14: Pablo Picasso , Bowl with Fruit, Violin, and Wineglass, 1913	26
Şekil 2.15: Burhan Doğançay,1987, The Magnificent Era	27
Şekil 2.16: Rudolf Stingel, Untitled 1994	28
Şekil 2.17: İrfan Önürmen, Pentül, Tül Üzerine Karışık Malzeme, 2003.....	29
Şekil 2.18: Desidiero da Settignano, Küçük Oğlan Çocuğu, 1455-1460,Mermer	30
Şekil 2.19: Edgar Deagas- 14 Yaşındaki Küçük Dansçı Kız	31
Şekil 2.20: Passion of Christ, 1350-1365, Fransa	32
Şekil 2.21: Jean DUBUFFET, The Soul of Morvan, 1954	33
Şekil 2.22: Eva Hesse, 1966,Tekrarlayan Düzensizlik	33
Şekil 2.23: Rachel Whiteread, Study, 2005	34
Şekil 2.24: Rachel Whitered, Dolgu, 2005 Tate Modern, Londra	35
Şekil 2.25: Linda Stein, "Fluidity of Gender", In Charge 964, 2010	36
Şekil 2.26: Optik Doku : Sekreterlik Binası, Çandigarh-Hindistan, Le Corbusier ...	38

Şekil 2.27: Sanat ve Mimarlık Binası, Yale Üniversitesi, Paul Rudolph	39
Şekil 2.28: Antoni Gaudi, La Sagrada Familia, Barselona	39
Şekil 2.29: Park Güell'deki Kemerli Geçidin Ağaç Dokulu Kolonları.....	40
Şekil 2.30: İspanyol Pavyonu, 2010 Şangay Dünya Fuarı, Sepet Dokuma Yüzey Dokusu.....	40
Şekil 2.31: Frank Lloyd Wright, Martin House Buffalo, fot: John Herrera.....	41
Şekil 2.32: Şekil 3.23: Alvar Alto Essen Opera House ,1988, Helsinki.....	42
Şekil 2.33: Jeanne Gang, The Aqua, 2009, Şikago.....	42
Şekil 2.34: Doepel Strijkers Architects 2010, SPRMRKT STH Perakende Satış Mağazası.....	43
Şekil 2.35: Pae White,Norveç Kraliyet Operası'nda Metal Folyo Perde.....	45
Şekil 2.36: Stephany Davidson, Georg Rafailidis 2006, "Touchy Feely"	45
Şekil 2.37: Marcel Wanders (1995), "Knotted Chair"	46
Şekil 2.38: Nil Atalay ve Tobias Juretzek- "Bobina Chair"	47
Şekil 2.39: Ege Seramik- Ahşap Görünümlü Seramik Doku.....	48
Şekil 2.40: Unfold Studio, 2012, Sürahi ve Bardaklar.....	49
Şekil 2.41: Jonathan Keep'in Matematik İşlemi Tabanlı Form ve Doku Tasarımı...49	
Şekil 2.42: Elisa Strozyk ve Sebastian Neebre, 2010, "Akordeon Koleksiyonu".....	50
Şekil 2.43: Michael Roopenian, 2011, "Engrain Keyboard"	51
Şekil 2.44: Jake Rynkiewicz , Görme Engelliler İçin Tasarlanmış "Nike Citrus".....	52
Şekil 2.45: "Alıcı" Dokunsal Tasarım Örnekleri.....	53
Şekil 2.46: Nesrin Türkmen- "Hatırlayabildiğim Kadarıyla" Sergisi.....	54
Şekil 2.47: Galeri Açılış Poster- Üç Boyutlu Doku Uygulaması	55
Şekil 2.48: Sergi Poster, Museum for Applied Art, Munich, 1993	56
Şekil 2.49: Siang Ching'in Üç Boyutlu Şablon Kullandığı Grafik Tasarımı	57
Şekil 2.50: Poster Tasarımında Birlikte Kullanılan Farklı Kağıt Dokuları	58
Şekil 2.51: Elisa Strozyk, İnteraktif Yüzey Dokusu	60
Şekil 2.52: Samantha Grover, "Reveal."	61
Şekil 2.53: İnfografik –Dol Jirung-"Spend My Time"	62
Şekil 2.54: Benzer Silüetlerde Farklı Kumaşların Dokusuyla Oluşan Farklı Görsel Etkiler	63
Şekil 2.55: Soldaki, Julien Mcdanold, 2019 Kış Koleksiyonu-Örme Konstrüksiyon/	

Sağdaki, Iris Ven Herpen, 2013 İlkbahar-Yaz koleksiyonu- Lazer Konstrüksiyon	65
Şekil 2.56: Mikroklimayı Etkileyen Faktörler	68
Şekil 2.57: Pierre Cardin, 1968 ,“Cardine”	70
Şekil 2.58: Sanatçı Rie Hosokai ve Sanat Direktörü Takashi Kawada'nın Balon Elbiseleri	71
Şekil 2.59 İzlandalı Katolik Piskopos ve Şair Jon Arason'un Dolgu Nakışlı Cüppesi (1484 -1550)	73
Şekil 2.60 Alexander McQueen 2009 Sonbahar/Kış Koleksiyonu.....	75
Şekil 2.61: Punk Kültürüne Damgasını Vurmuş Olan Perçinli Ceket Dokusu.....	75
Şekil 2.62: Ines Zrnc Gregorina, 2011- Dref Fashion Week- Yüzey Dokularının Silüet ve Giysinin Konstrüksiyonuna Etkisi.....	76
Şekil 2.63: Maria Ke Fisherman- Dokuların Simetrik Kullanımı.....	77
Şekil 2.64: Eva Soto Conde- Farklı Doku Uygulamalarını Kullandığı Giysi Tasarımı	78
Şekil 3.1: Issey Miyake, “3D Buhar Streç” serisi, 2017 İlkbahar- Yaz Koleksiyonu	82
Şekil 3.2: Thomas-Klementsson, 2011 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu	83
Şekil 3.3: Örgü Dokusu-Issey Miyake-2017-2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu	84
Şekil 3.4: Kartuş Pili-Pierre Cardin -1960'lar	85
Şekil 3.5: Lie Songbong, 2008 Sonbahar Kış Koleksiyonu	86
Şekil 3.6: Ters Dikişle Oluşturulmuş Doku- Chanel 2012 Sonbahar-Kış Koleksiyonu.....	87
Şekil 3.7: Soldaki: Kıvrımlı Doku-Comme des Garçons –2010 Sonbahar-Kış. Sağdaki:Giulia Grincia- Gelinlik Tasarımı-Piramit Doku	88
Şekil 3.8 : Büzgülü Doku - Chanel 2017 Sonbahar Kış Koleksiyonu	89
Şekil 3.9: Soldaki, Madame Grès, 1944. Sağdaki, Madame Grès, 1939	87
Şekil 3.10: Sophia Kokosalaki -2005 İlkbahar/Yaz Koleksiyonu.....	88
Şekil 3.11: Yohji Yamamoto- 2017 Sonbahar Kış Koleksiyonu.....	88
Şekil 3.12: Yiqing Yin, 2012 Koleksiyonundan Pli ve Pliseli Üç Boyutlu Doku Çalışmaları	90

Şekil 3.13: Issey Miyake 2015 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu- Pliseli Üç Boyutlu Yüzey Dokuları	92
Şekil 3.14: Issey Miyake- Geometrik Dokulu Şal	93
Şekil 3.15: Boncuk ve Payet İşleme- Chanel 2017-2018 Sonbahar-Kış Koleksiyonu	94
Şekil 3.16: Alexandre Mcqueen, 2017-2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu, Payetli Doku	95
Şekil 3.17: Chanel 2017- 2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu-Boncuk ve Payet İşleme Yüzey Dokusu	95
Şekil 3.18: Rahul Mishra- 2017 İlkbahar Yaz Koleksiyonu- Nakışlı Yüzey Dokusu	96
Şekil 3.19: Krist Kun'un Keçeden Üç Boyutlu Doku Çalışmaları.....	97
Şekil 3.20: Epidermis Ocean,Yuh Okano 1994	98
Şekil 3.21: Iris Ven Herpen-2016-2017 Sonbahar –Kış Koleksiyonu	99
Şekil 3.22: Esther Dorhout Mees Koleksiyonu için Tafting İşlemiyle Elde Edilmiş Dokular	100
Şekil 3.23: Yüksek Kalıp Baskı Dokusu	101
Şekil 3.24: Enjeksiyon Baskı Yöntemiyle Elde Edilmiş Üç Boyutlu Yazı Karakterler.....	102
Şekil 3.25: Bora Aksu, 2012-2013 Sonbahar/Kış – Kabaran Baskı Dokusu	102
Şekil 3.26: Valentino, 2017 İlkbahar-Yaz/ Flok Baskı Dokusu	103
Şekil 3.27: Fendi 2014 İlkbahar-Yaz /Devore Baskı Dokusu	104
Şekil 3.28: Giles Deacon-İlkbahar-Yaz 2012- Lazer Kesim	105
Şekil 3.29: Juun.J Menswear İlkbahar-Yaz 2014 Koleksiyonu- Gofraj Dokusu	106
Şekil 3.30: Wave Process Velvet (Büzüşme Etkili Baskı) ,Yamazaki 1993	107
Şekil 3.31: Reiko Sudo, Jellyfish, 1993	108
Şekil 3.32: Issey Miyake- 2017 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu	109
Şekil 3.33: Issey Miyake, 2017 İlkbahar- Yaz/ Laminasyonlu Yüzey Dokusu	110
Şekil 3.34: Iris Van Herpen- 2011-2012 Sonbahar Kış- 3D Printing Yapısal Doku	111
Şekil 3.35: BioSuit-Uzay Giysisi-NASA.....	115
Şekil 3.36: “Crowd”, Give Me Shelter: Bodywear /Second Skin,2010.....	117

Şekil 3.37 : Kamuflej Ağ Sistemleri.....	118
Şekil 3.38: Yung Wong- 2014 İlkbahar- Yaz Koleksiyonu.....	120
Şekil 3.39: Charlotte Ham- Ahşap Malzemelerle Yapısal Dokulu Mimari Etkili Giysi Tasarımları.....	121
Şekil 3.40: Richard Sun, 2012	122
Şekil 3.41: Winde Rienstra-2011 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu.....	123
Şekil 3.42: Maiko Takeda- Atmospheric Reentry,2013.....	125
Şekil 3.43: Hüseyin Çağlayan 2007, Elektronik Aksamli Doku.....	125
Şekil 3.44: Eunjeong Jeon, Trans-For-M-otion – Değişen Yüzey Dokusu	126
Şekil 3.45: Yves Behar, “Electric Muscles”, Kas Yapısına Göre Yerleştirilmiş Modül Dokusu.....	127
Şekil 3.46: Elif Balta-Elif Topuz-“Reform Season”-Deseni Sıcaklık Değerlerine Göre Değişen Yüzey Dokusu.....	128
Şekil 3.47: Tansu Akın-Sanat Nesnesi ve “Water Drop Bracelet”	129
Şekil 3.48: “Water Drop Pattern” Çalışmasının Farklı Giysi ve Aksesuar Uygulamaları.....	130
Şekil 3.49: Ezgi Tokgöz- “Cable Bag”.....	128
Şekil 3.50: Yetiştirilmiş Kritallerle Süsleme Uygulaması- Muuna.....	129
Şekil 3.51: Negatif Poisson Kuvvetine Sahip Malzemenin Isıya Tepkisi.....	130
Şekil 3.52: Micro Silk Elbise, New York MOMA’da “Items: Is Fashion Modern?” Sergisi, 2017.....	136
Şekil 3.53: Martin Margiela- Bakteri ve Küflerle Oluşturmuş Dokular	138
Şekil 3.54: Ninela Ivanova, Küf Doku Çalışmaları	139
Şekil 3.55: Suzanne Lee- Bakteriyel Selüloz	140
Şekil: 3.56 Simon Park –Biyo-Tekstil	141
Şekil 3.57 Oksijenli Keseler	142
Şekil 3.58 Bakterinin Tekstil içine Sızması	142
Şekil 3.59: MIT Media Lab- Royal College of Art, Biologic Kumaşının İşlevsel Dokusu	143
Şekil 3.60: Amadou, Mantar Deri.....	145
Şekil 3.61: Nova Kaeru, Dikişsiz Biyo-Deri.....	145
Şekil 3.62: Diana Kovacheva, “Transient Consumables” Projesi.....	147

Şekil 3.63: Donna Franklin, Gary Cass, Micro'be, 'Kırmızı Şarap Elbisesi'	147
Şekil 3.64: MIT Media Lab'ın Mimarlık için Geliştirdiği Biyolojik Üretim Projesi	148
Şekil 3.65: “The Honeycomb Vase”, 2005	149
Şekil 4.1: Kombucha-Deney 1	151
Şekil 4.2: Kombucha Deney1- Kurumadan Önce (soldaki) ve Sonra (otadaki ve sağdaki) Elde Edilen Transparan Yüzey.....	151
Şekil 4.3: Kombucha Deney2- İki fileli yerleşim-Kurumadan Önce Oluşan Katman.....	152
Şekil 4.4: Kombucha Deney2- Kurumadan Sonra Elde Edilen İki Tekstil Yüzeyini Birleştirmiş Kombü	152
Şekil 4.5: Kombucha Deney 3- İplik ve Elyafın Yerleştrildiği Düzenek.....	153
Şekil 4.6: Kombucha Deney 3- Elyaf ve ipliklerle Biyokultur (Kombucha) ile Elde Edilmiş Yüzey.....	154
Şekil 4.7: Kombucha Deney 4- Gofraj Kalıplarıyla Kombucha Doku Çalışması....	154
Şekil 4.8: Kombucha Deney 4- Gofraj Kalıplarıyla Kombucha Doku Çalışması Sonuçları.....	155
Şekil 4.9: Kombucha Deney5- Plastik File ve Kombucha Hibrit Yüzey Çalış.....	155
Şekil 4.10: Kombucha Deney 6- Kombucha Üzerine Pigment Dijital Baskı (Fikseli)	156
Şekil 4.11: Kombucha Deney 6- Kombucha Üzerine Pigment Dijital Baskı (Fiksiz)	156
Şekil 4.12: Kombucha Deney7- Kombucha- Yetiştirilmiş Parçaların Üst Üste Kurumaya Bırakılarak Birleştirilmesi	157
Şekil 4.13 Evrim Demir Öztürk- “His” Temalı Doku Çalışmaları.....	158

“Eller görmek ister, gözler okşamak.”¹

Johann Wolfgang von Goethe

1.GİRİŞ

Görmek, duymak, dokunmak (hissetmek), tatmak, koku almak üzere beş temel duyumuzla yaşadığımız deneyimler, edindiğimiz bilgiler, ilgi alanlarımız, kültürel ve dini değerlerimiz, ailemizden aldığımız genlerin de etkisiyle algılarımız oluşur. Görmek, en çok üzerinde durulan, irdelenen duyumuz olmuştur. Ancak göz merkezilik, aynı zamanda diğer duyularımızın gerçek etkilerinin yeterince anlaşılmasına, göz ardı edilmelerine zemin hazırlamıştır.

Güzel sanatlar ve tasarım alanları ağırlıklı olarak görsel açıdan incelenmiş olsa da sanat eserleri ve tasarımlar sadece gözle değil tüm bedenle algılanır. Özellikle çağdaş sanat yapıtlarının bir çoğu sadece görme duyumuza hitaben değil diğer duyularımızla da deneyimlenmesi öngörülerek oluşturulmuştur. Tasarım ürünlerini ele aldığımızda kullanıcıyla kurulan iletişimde görmenin yanında duyma, koku alma, tat alma ve derimiz aracılığıyla hissetmenin de kritik roller taşıdığı anlaşılmaktadır. Giysilerimiz de sadece görerek görünerek değil, tüm duyularımızla deneyimlenir. Bir nesnenin sivri ucu, dokunma duyumuz olmasa gördüğümüzde uyarıcı (batıcı, delici) anlama işaret etmeyecektir.

Fenomenoloji filozofu Maurice Merleau Ponty, görmek ve dokunmanın aynı şey olmamasına karşın aynı bedende var olduğundan ayrıştırılamayacağını ve birbirini tamamlayıcı, bütünleştirici olduklarını ifade eder. “Dokunmada görüntünün, görüntüde dokunmanın çiftli ve çarpıtılmış hali vardır: iki harita tamamlanır ancak birleşmez.. İki parça toplam parçalardan oluşur yine de üst üste binmez.”² Görme ve dokunma duyuları birbirini tamamlar ama aynı şeyi ifade etmezler, aradaki farklılık her birini birbirine muhtaç kılar. Bu ilişki sadece iki duyumuz için geçerli değildir.

¹ Aktaran Juhani PALLASMAA, **Tenin Gözleri**, Çev. Aziz Ufuk Kılıç, 18.

² Maurice Merleau PONTY, (1968), **The Visible and the Invisible**, Çev: Alphonso Lingis, 134.

Çünkü tek bir duyumuzun çalışmasına izin verdiğimiz anda bile diğer duyularımıza kaçınılmaz olarak öykünecektir. Bir objeye baktığımızda sadece rengini görmeye kalmaz, sıcaklığını, soğukluğunu, kayganlığını ve pürüzlülüğünü de hissederiz ya da hissettiğimizi sanırız. Gözlerimizi kapayıp başka birinin bir yüzey üzerinde elini sürüklemesiyle çıkan sestense o yüzeyin kayganlık ya da pürüzlülük hissini yine elde edebiliriz. Öyleyse beş duyumuz aracılığıyla algıladıklarımız arasında keskin sınırlardan ziyade birbirini tamamlama durumunun varlığı söz konusudur.

Değişen dünya ve yaşam koşullarıyla, bugüne kadar arka planda kalan diğer duyularımızın da mevcut gereksinimlere çözüm oluşturabilecek alternatif yolların çizilmesinde önemli roller oynayacaklarının ipuçları uzun süredir karşımıza çıkmaktadır. Örneğin teknik tekstiller, ses teknolojilerini giysilerimize taşımış, giysiyi, bedeni koruma ya da bireyin görsel temsilinin ötesine geçirmiştir. Benzer yaklaşımlar dokunma duyumuz için de geçerlidir. Giysinin üç boyutlu dokunsal yüzey tasarımları, estetik değerlerinin dışında işlevsel performansını da başka boyutlara taşımakta, daha konforlu bir yaşam için önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Bu gelişmelerin değerlendirilmesi gelecekte tekstil ve giysi tasarımının nasıl bir değişim sürecine gireceğinin öngörülmesi açısından önem taşımaktadır.

Tekstil ve giysi tasarımında üç boyutlu yüzey dokularının fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik etkilerini anlayabilmek için görsel algının dokunsal algıyla kurmuş olduğu bağlantı yollarını ele almak gerekir. Böylece giysi, beden ve malzeme arasındaki dilin, tekstil ve moda tasarım alanında somut ve soyut yansımaları ortaya konabilir. Ayrıca bu yaklaşım bir giysinin görülen, dokunulan, koklanan, tadılan ve duyulan bir unsur olabileceğini bütüncül bir yaklaşımla deneyimlemenin önünü açacaktır.

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, tasarım öğelerinden dokunun, giysi ve tekstil tasarımında etkisini ortaya koymak ve bu etkinin gelecekte nasıl bir değişim göstereceği, teknoloji ve malzeme olarak hangi tür yenilikleri sunacağına dair izlenimler oluşturabilmektir. Ağırlıkla görsel açıdan irdelenen sanat ve tasarım uygulamalarında, gelişen teknoloji, yenilikçi malzeme ve tekniklerin etkisiyle dokunsal yüzeylerin öncesinden daha çok dikkat çekmeye başladığı görülmektedir. Bununla birlikte tekstil ve moda tasarımında üç boyutlu dokunsal yüzeylerin kullanıcı için estetik, konfor, işlevsellik arayışlarına çözüm oluşturmada ne gibi önemli roller edindiği, ve tasarım yöntemlerine sunduğu farklı yaklaşımların neler olabileceğiyle ilgili sorulara yanıtlar aranarak, gelecek için öngörülerde bulunmak hedeflenmiştir.

1.2 Çalışmanın Yöntemi

Niteliksel araştırma yöntemi kullanılan çalışma, moda tarihi, tekstil tarihi, sanat tarihi, psikoloji, sosyoloji, biyokimya alanlarını kapsayan literatür araştırmasına dayandırılmıştır. Müze, sergi ve moda koleksiyonlarında yer alan örneklerle desteklenen araştırma doğrultusunda tasarım pratiği uygulanmış, tasarım süreci aşamaları ve bu aşamaların dönüşümü mercek altına yatırılarak moda tasarım deneysel çalışmaları oluşturulmuştur.

1.3 Çalışmanın Kapsamı

Ağırlıklı olarak 20. ve 21. yüzyıl tasarım örneklerinden faydalanılırken, üç boyutlu yüzey dokularının daha eski dönemlere ait dikkat çekici örnekleri de çalışmaya dahil edilmiştir. Dokunun diğer tasarım öğeleriyle olan etkileşimi, birlikteliği ve işlevselliğe katkısı, ayrıca sosyal iletişim alanlarında sunduğu temsiller ve psikolojik, fiziksel etkileri de irdelenerek gelecek kuşak varsayımları ve tasarımcıların ortaya koydukları deneysel işleri üzerinden, dokunun gelecekte tekstil ve giysi tasarımında hangi görevleri üstleneceğiyle ilgili öngörü oluşturulmaya çalışılmıştır. Üç boyutlu yüzey tasarımlarının sadece kullanıcıya sunulduğu son

şekliyle değil üretim aşamalarında da kaydedilen konvansiyonel ve yenilikçi teknik/malzeme yaklaşımları da araştırılarak sürdürülebilir moda üzerine kazanımların neler olabileceği üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

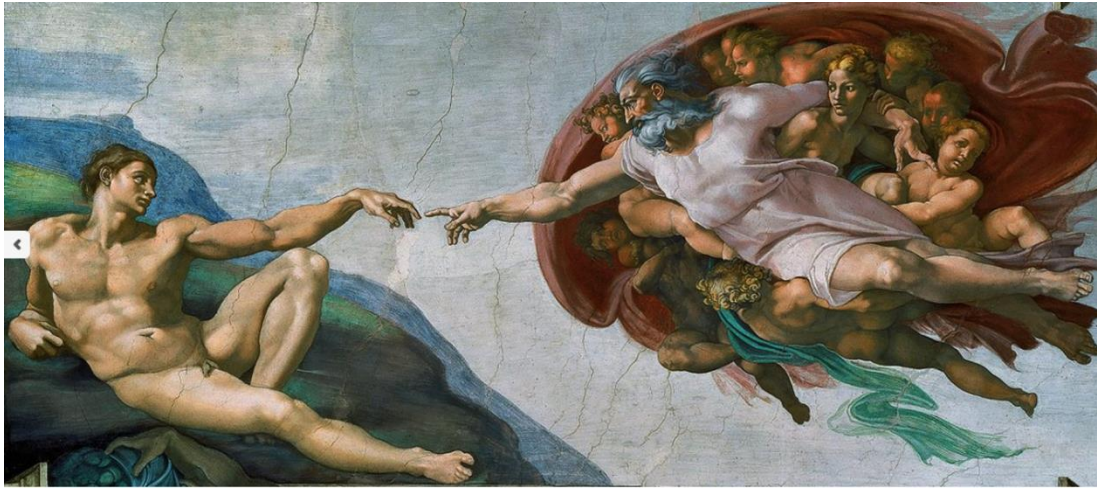
Birinci bölümde, üç boyutlu yüzey dokularının öncelikle etimolojik (Köken bilimi) ve semiyolojik (Göstergebilim) varlıkları ortaya koyulmuş, daha sonra fizyolojik, psikolojik, sosyolojik bağları incelenerek farklı disiplinlerdeki eser ve tasarımlarda izleyici ya da kullanıcıyla etkileşimleri irdelenmiş, bunun giysi tasarımında yansımaları ele alınmıştır.

Tekstil ve moda tasarımında oluşturulan üç boyutlu yüzey dokularının yerleştirme ya da kullanım biçimlerinin hangi teknik ya da teknolojilerle gerçekleştirildiği ve bunların tamamlanmış ürün olarak nasıl sunulduğunu ortaya koymak amacıyla konvansiyonel yöntemler ve malzemeler ele alınarak, zanaatkarların yıllar boyu gelişerek evrilmiş proseslerinin teknolojiye aktarımı ve tasarım üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Küratör Matilda McQuard'ın da değindiği gibi, “bir örümcek ağının saydamlığı ya da metalin yansıtıcı özelliklerine ya da buruşturulmuş kağıdın kırık yüzeyine sahip kumaşı oluşturmak sadece hayal gücüne değil 20. Yüzyıl araç ve teknolojisini kullanma konusunda uzman olmayı gerektirmektedir.”³ Giyside üç boyutlu yüzey tasarımlarının kullanıcıda ya da çevrede bıraktığı etkiyi anlayabilmek ve bu etkinin bileşenlerini ve onların katkılarını da ortaya koyabilmek adına, üretim tekniklerine; dokuma, örme, dikiş ve kalıp, drapaj, origami süsleme, nakış, shibori, laminasyon, flok, gofraj, 3d printing, lazer kesim başlıkları altında yer verilmiştir. Üçüncü bölümde malzemedeki 21. yüzyıl ile birlikte ağırlığını daha da hissettiren yenilikçi kullanımlar ve disiplinler arası malzemelerin de giyside kullanılabilir olması ile gelecekte üç boyutlu yüzeylerin nasıl bir yön izleyeceği, hangi gereksinimlere çözüm sunabileceğine dair veriler toplanarak değerlendirilmiştir.

Tüm bu araştırmaların sonunda biyokultur ele alınarak, konvansiyonel tekniklerle elde edilen dokuların yenilikçi malzemelere aktarımıyla ilgili deneysel çalışmalar

³ Matilda MCQUAID, “**Transformations: Process and Technique in Contemporary Japanese Textiles,**” Surface and Texture, 17.

ortaya konmuştur. Bu çalışmalar için kombu mantarı kullanılmış, bu malzemenin kendi başına fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinin yanında diğer doğal ve sentetik malzemelerle birleştirilerek de üç boyutlu doku tasarımları yapılmıştır. Bu çalışmalarda doğal bir malzeme olan kombu mantarının seçilmesinin nedenleri, sürdürülebilir malzemelere güçlü bir aday olmasının dışında beş duyuya hitap edebilecek niteliklere sahip olması ve kombu'dan elde edilen yüzeyin meydana gelme şekli olarak diğer malzemelerden farklılığının tasarım sürecine katkısını irdelemektir. Yeni bir malzemeye estetik işlevselliğin aktarımında deneysel girişimlerle yöntem geliştirme üzerine çalışmalar yapılarak üç boyutlu yüzey dokuları oluşturulmuştur. Böylelikle bu sürecin gelecekte üç boyutlu yüzey tasarımlarında nasıl avantajlar sunabileceğiyle ilgili öngörülerde bulunmaya çalışılmıştır.



Şekil 2.1: Michelangelo, Adem'in Yaradılışı

2. DOKUNMAK VE DOKU

Dokunma her ne kadar farklı kültürlerde farklı anlamlar taşısa da çoğunlukla ilgi ve şevkat gösterme aracıdır. Birine sarılmamız, elini tutmamız, yanağında hafifçe elimizi gezdirmemiz, tokalaşmamız duygularımızı aktarmak için bir yoldur. O yüzden ki mimar Juhani Pallasmaa, bir binanın giriş kapısının kolunu, “binanın tokalaşması” olarak addeder.

Dokunma duyumuzun, görme duyumuzun öncelikli ve baskın etkisi altında arka plana hapsedilmiş olduğu ve bu alanda yapılan çalışmaların yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Dokunmak; kendimizi, çevremizi, dünyayı algılama yetimizle doğrudan alakalıdır. Diğer duyularımız için ise adeta ara yüz görevi görür demek mümkündür. Görmek, ışığın göze dokunması, duymak; ses titreşimlerinin kulağa dokunması, tatmak; tatların dile dokunması, koklamak; kokuların buruna dokunmasıyla algılanır. Anne karnında ilk algımız parmaklarımızı avcumuza bastırarak onu hissetmemizdir. Kulak, göz, dil, burun ise daha sonra devreye girecektir. Ayrıca hayatımızın yaşlılık evrelerinde görme ve duyma yetimiz hasar görse de dokunarak hissetme kabiliyetimiz daha uzun süre devam edecektir.

Antropolog Ashley Montagu'nun görüşüne göre, ten eski ve en duyarlı organdır. Gözün ağ tabakasının üzerinde bile dönüşüme uğramış bir deri katmanı vardır.

Dokunma bütün duyuların anasıdır ve diğer duylulara dönüşerek farklılaşmıştır.⁴ Deri ve sinir sistemi, üç hücre tabakasının en dışındaki aynı embriyonik hücre tabakasından, yani ektodermden oluşur. Diğer duyularımızın deriyle ve dokunma duyusuyla ne kadar ilintili olduğuna varoluşçu filozof Martin Heidegger, mimar Juhani Pallasmaa ve fenomenolog Maurice Ponty de kendi alan çalışmalarında yer vermişlerdir.

Juhani Pallasmaa'ya göre “...tüm duyusal deneyimler birer dokunma kipidir. Dokunma dünya deneyimimizi, kendimize ilişkin deneyimimizle bütünleştiren duyuy kipidir. Dokunarak yüzeyin dokusunu çözmeye çalışır, malzemesinin dilini anlamaya uğraşırız.”⁵ Fransız filozof ve fenomenolog Maurice Merleau Ponty, dokunma ve görme arasındaki ilişkiyi “bakışlarla nesnelere dokunmak” olarak tanımlamıştır.⁶ Eller heykeltraşın gözleridir, fakat Heidegger’in de belirttiği gibi hem de sağ duyuy organıdır. Heidegger: Ellerin özü, kavrayabilen bir organ olmasıyla asla saptanamaz ya da açıklanamaz. (...) Her birimizin ellerinin her hareketi kendini düşünme unsuru olarak kendini taşır(...) ⁷ Dokunmak, hissin ötesine taşınarak düşündürür, düşünceye katkı sağlar. Somutu soyutla, soyutu da somutla ilişkilendirir.

Dokunma, derinin termal, mekanik, kimyasal ve elektriksel etkileşimi olarak tarif edilirken bizim basınç, sıcaklık, titreşim gibi duyuları ayırt etmemizi sağlar. Bir çok farklı kültürde insanlar vücudu soğuktan ve dış etkenlerden koruma, süsleme, ahlaki değerler gibi çeşitli sebeplerle giyinmişlerdir. Ancak bir çoğu farklı giyinme yollarını benimsemiştir. Kimisi vücudunu boyamış kimisi dövme yapmış, kimisi tekstil, kimisi de metal aksesuarlar kullanmıştır. Her farklı coğrafyadaki farklı kültürlerin farklı giyinme ve dokunma değerleri olduğu görülmektedir. Örneğin, karlı havada açık bedenleriyle dolaşarak Darwin’i şaşırtan Tierra del Fuego’nun güçlü etnik grubu Yaghanlar, kısmen soğuk sabahlarda sıcak kuş tüyü ceket giyen Avrupa ve

⁴ Ashley MONTAGU, **Touching: The Human Significance of the Skin**, 73.

⁵ Aktaran Hale GEZER, “Mimariyi Yaşamak.”, 243.

⁶ Aktaran P. ÖKTEM ERKARTAL-H. S.ÖKEN, “Mimari Tasarımda Dokunma Olgusu ve Dokunsal Haritalamaya İlişkin Bir Alan Çalışması”, 94.

⁷ Juhani PALLASMAA, **The Eyes of The Skin: Architecture and The Senses**, 56.

Amerikalılardan açıkça farklı beden koruma duyusuna sahiptirler.⁸

Bunların dışında sıcak, soğuk, rüzgar ve benzeri etkenlere karşı koruyan kaşınıtı, acı, batma vb rahatsızlık hissi vermeyen ve kullanıcıların sosyal ortamlarına uygun olan giysiler hem fizyolojik hem de psikolojik olarak genellikle konforlu hissettirirler. Ayrıca termal konforun diğer tüm konforlar üzerinde büyük etkisi olduğu görülmektedir. Kullanım koşullarında vücut ile giysi arasında dinamik (geçici) termal temas vardır. Termal temas hissi bir çok parametreyi etkiler. Örneğin kış ya da yaz için tercih sebebi olabilir. Kumaşların üç boyutlu dokuları da termal temas hissini etkileyebilir. Daha yoğun ağır dokular kışın daha çok tercih edilirken , pürüzsüz hafif görünümler yazın bedenle temasa daha uygun hissi uyandırır ve hatta halk arasında “tiril tiril” ifadesiyle dile getirilir.

2.1 ‘Dokunma’nın Etimolojisi

Türk Dil Kurumu, Dokunma’yı, nesnelere sıcaklık, soğukluk, sertlik, yumuşaklık vb. niteliklerini derinin altındaki sinir uçları aracılığıyla duymak, değmek, el sürmek, temas etmek olarak tanımlar.

Orhan Hançerlioğlu’nun Ruhbilim Sözlüğü’nde, “dokunma”, Osmanlıca ‘Lems’, Fransızca ‘Tact’, Almanca ‘Gefühl’, İngilizce ‘Touch’ sözcükleriyle karşılık bulunduğu gösterilmiş ve “Canlı bir örgenlikteki derinin herhangi bir nesneyle ilişkisinde uygulanma yeteneği”⁹ olarak tanımlanmıştır.

Sevan Nişanyan’ın Çağdaş Türkçenin Etimolojik Sözlüğü’nde ise, Dokunma’nın eski Türkçe tokınmak, vuruşmak, çarpışmak’tan geldiği belirtilmektedir. Bu yansımalarından türeyen (onomatopeik) bir sözcüktür, “tok” sesinden türemiştir.

İlginçtir ki Latince’den gelen ve güncel İtalyanca’da kullanılan “toccare” (tokkare) ve İspanyolca’da kullanılan “tokar” da, vurmaya, tıklamaya, çarpmaya anlamındadır. Ses

⁸ Barnard MALCOLM, *Fashion Theory*,137.

⁹ Orhan HANÇERLİOĞLU, *Ruhbilim Sözlüğü*, 124.

olarak da Türkçe köküne çok benzemektedir.

Selçuk Budak Psikoloji Sözlüğünde ise “dokunma” (temas) için;

Beş temel duyudan birisi, bir nesne ile derinin yüzeyinin temasının yol açtığı duyu demiştir.

İngilizce “touch” (dokunmak) sözcüğü, “fiziksel temas kurmak” anlamıyla geç 13. yy ‘da görülmekte, Eski Fransızca tochie (dokunmak, vurmak) sözcüğünden gelmektedir.¹⁰ O da Vulgar latince “toccare” sözcüğünden gelmektedir.

Latince textura’dan gelen İngilizce texture sözcüğü, erken 15. yy ‘da ağ, yapı (network, structure) anlamlarını ifade ettiği görülmüştür.¹¹

2.2 Mesajların Deri ve Fonksiyonlarıyla Beyne Taşınması

“ Elmanın tadı... meyvenin damakla temasındadır, meyvenin kendisinde değil; benzer biçimde... şiir şiir ile okuyucunun buluşmasındadır, bir kitabın sayfalarına basılı simgelerde değil, asıl olan estetik edimdir, heyecandır, her okumada oluşan neredeyse fiziksel duygudur.”

Jorge Luis Borges ¹²

Ellerimizin bir objenin etrafında hareket ederek dış hatlarını, çıkıntılarını, girintilerini, boşluklarını incelemesine aktif temas denmektedir. Birinin bir objeyi elimize değdirmesi ise pasif temastır. “Aktif temasta, eklem ve tendonlar da uyarılarak objeden gelen bilgiler algılanır.”¹³ Giysilerimizi de hem aktif hem de pasif temasla algılarız. Askıdaki elbiseye elimizle dokunarak tuşesini hissetmeye çalışmamız aktif temasken onu giydiğimizde bedenimizle teması pasif temas olacaktır. “Diğer duyu organlarından farklı olarak, dokunma tüm vücuda yayılmış

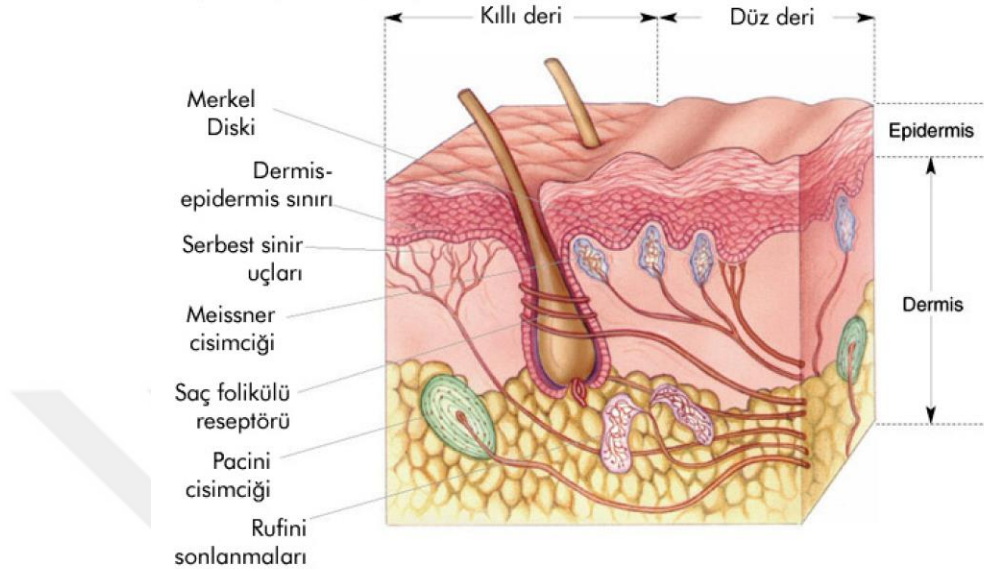
¹⁰ <https://www.etymonline.com/search?q=touch>, 08/02/2019.

¹¹ https://www.etymonline.com/word/texture#etymonline_v_10701, 08/02/2019.

¹² Juhani PALLASMAA, **Tenin Gözleri**, Çev. Aziz Ufuk Kılıç. Yem Yayın 2016, 18 .

¹³ Goldstein’ den aktaran Rengin Ege KIN, yüksek lisans tezi, **Tasarımda Doku Kavramı ve İşlevselliği**, 57.

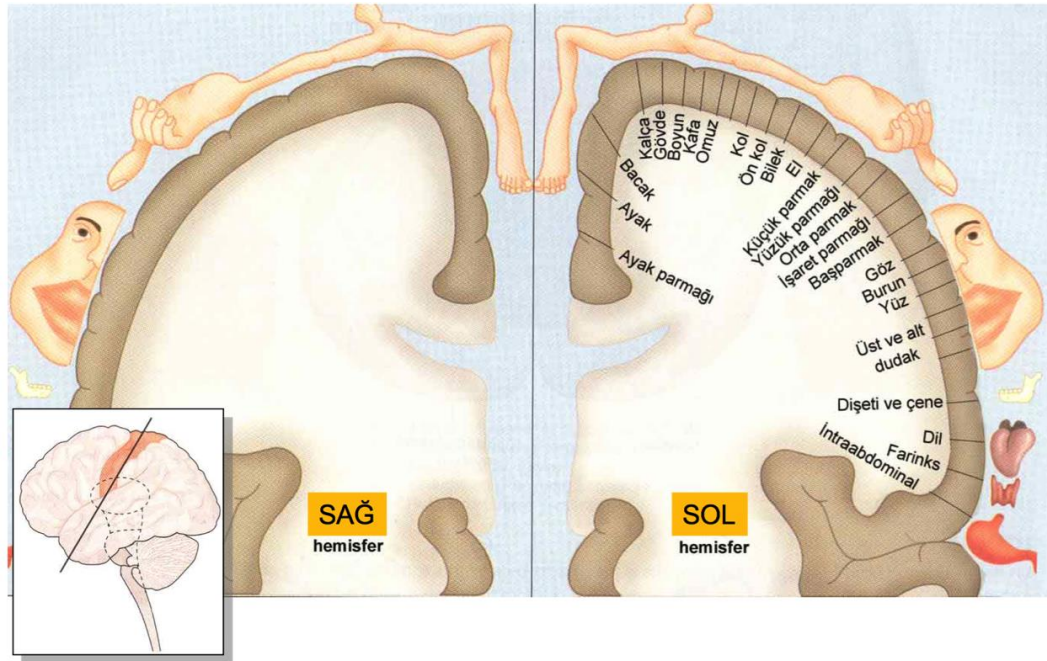
haldedir.”¹⁴ Ancak, dokunmak için genellikle ellerimizi kullanırız.



Şekil 2.2: Deri Altı Sinir Reseptörleri

Deri duyu reseptörleri (Serbest Sinir Uçları, Kıl dibi organları, Pacini Cisimciği, Krause Cisimciği, Meissner Cisimciği, Ruffini Sonlanmaları) ile dokunma , basınç, vibrasyon uyarıları alınır spinal korda oradan da beyne sinir lifleriyle ulaştırılır. (Şekil 2.2) Acıyı sıcaklığı ileten sinir lifler ince (çapı), mekanik bilgiyi spinal korttan beyne taşıyanlar ise kalındır. Bilim insanları dokunma uyarılarını beynin tam olarak hangi bölümüne iletildiğini anlamak için deneyler yapmıştır. Korteksin yüzeyine elektrotları yerleştirip, vücudun farklı yerlerinden gelen mesajların beyinde de farklı bölgelere taşındığı gözlemlenmiş, buna istinaden “homunculus” isimli bir diyagram oluşturulmuştur.(Şekil 2.3) Korteks diliminde en fazla alanı el ve yüzümüze denk gelen bölge işgal eder. Bu demek oluyor ki el ve yüzümüzde diğerlerine oranla çok daha fazla dokunma lifleri bulunmaktadır.

¹⁴ Aradhna KRISHNA, *Algı Gerçektir*, Çev: Başak Karal, 125.



Şekil 2.3: Somatik Duyuların Kortekste Denk Geldiği Bölümleri Belirten Homunculus

Görme, dokunma, duyma, koklama, tatma olmak üzere 5 duyumuzun hayatta kalmamız için kritik bilgiler verdiğini kaydeden Pediatri ve Psikoloji alanlarında çalışmalarını yürüten Profesör Tiffany Field* “ Dokunma Sistemi çok kiplidir: Ortak tutum (iç algı), tehlike uyarısı (acı), sıcaklık ve dokunmayı kapsayan çeşitli uyarıları algılar.”¹⁵ demiştir. Dokunma duyusu, eğrilik sertlik, şekil, doku, kaşınma, hoşlanma dokunuşları olarak daha ileri algılara ayrılırlar. Mekanoreseptörler derinin çeşitli katmanları içinde, hafif sürtme, baskı, titreşim ve tehlikeli basıncı kapsayan mekanik uyarı serisini algılar. Özelleşmiş mekano-reseptörler bu uyarılara cevap verir ve onları diğer yüksek beyin yapılarına iletir.

2.3 Doku ve Dokunmanın Görsel Algısı

Dokunmak ve görmek birbirinden en çok beslenen duyularımızdandır. Öyle ki çeşitli sanat ve tasarım alanlarında bu birliktelik özellikle vurgulanmıştır. Pallasmaa'nın “Tenin Gözleri: Mimarlık ve Duyular” isimli kitabına kapak yaptığı,

¹⁵ İffany FIELD, Touch, **Pleasant Affectionate Touch**, 88 .

*Tiffany Field, Miami Miller Tıp Fakültesi'nde Pediatri Bölümü'nde profesör ve Dokunmatik Araştırma Enstitüsü müdürüdür.

Herbert Bayer'ın “Lonely Metropolitan” isimli kolajında, insanın kendini şehirde duyumsaması, görmenin ve hissetmenin aygıtı göz ve ellerle aktarılmıştır. (Şekil 2.4) Duyumsamak için dokunmak yaklaşmak demekken, görmek mesafe katmaktır. Bu durum zaman zaman içerden/dışardan bakmak, içselleştirmek/yabancılaşmak fiilleriyle eşleşir. Dokunmak görme eyleminin sağlamasını yaparken bazen de şaşırır, beklemediğimiz bir gerçeklikle yüzyüze kalmamıza sebep olabilir.



Şekil 2.4: Herbert Bayer 1932- Lonely Metropolitan- Görsel ve Dokunsallığın Kaynaşması

Gördüklerimiz; deneyimlerimizle ilişkilendirirken bir takım psikolojik eğilimlerin etkisi söz konusudur. Gerek sanat ve tasarım alanlarında gerekse doğal çevremizde, birim şekillerin tekrar ederek gruplaşmasından oluşan dokuların görsel algısı, Gestalt Kuramı'yla yakından ilişkilidir. Bir insanın nasıl gördüğü ve görsel bilgiyi nasıl anlamlı bir bütüne dönüştürdüğünü araştıran Gestalt Psikoloji okulunun bu alanda elde ettiği sonuçlar, tasarım ilkelerini belirleyen faktörler arasına girmiştir. Tamamlama, Yakınlık, Benzerlik, Simetri, Ortak Yazgı, Süreklilik gibi algıyı örgütlemedeki yardımcı ilkeleri öne sürmüştür. “... sanatla ilgili temel ilkesi insan algısının doğal olarak nesnelere gruplandırıldığı ve onları bir arada tecrübe edip bir

bütün yarattığı yönündedir.”¹⁶ “Kuramın tamamlama ilkesi, tamamlanmamış deneyimlerin birey tarafından tamamlanmasına işaret eder. Örneğin çizgiler arası boşluğu göz doldurur.”¹⁷ Yakınlık ilkesine göre, bir nesneyi oluşturan birbirine yakın unsurlar gruplandırılır, birbirine uzak olanlar ise ayrıştırılırlar. Benzerlik ilkesine göre, nesnelere karıştırıldığında ya da üst üste konulduğunda bile yapı, renk, şekil gibi nitelikleri benzer nesnelere, benzemeyenlerden ayırt edilerek içgüdüsel olarak gruplandırılırlar. Simetri ilkesine göre, simetrik nesnelere aralarında mesafeler olsa da gruplandırılırlar. Ortak Yazgı ilkesine göre aynı istikamette hareket eden nesnelere gruplandırılırlar. Süreklilik ilkesine göre, iç içe geçmiş çeşitli nesnelere birbirinden ayrıştırılabilirler. İnsan beyni tüm bu gruplandırmaları içgüdüsel olarak yapar.

Dokunmaya dair gördüklerimiz deneyimlerimizle ilişkilendirilir. Görsel-Dokunsal Ayna Sistemi (Visiotactile Mirror System) olarak adlandırılan sisteme en temel örnek; dokunan ya da dokunulan bireyi gözlemlemenin, gözlemleyen bireyde de dokunma hissi uyandırabilmesidir. Bu iki işlem, gözlemlenen dokunma hissedilen dokunmayla beyinde eşleşebilmektedir. Bu durum; limon yiyen birini gördüğümüzde, tat alma duyumuzun ağızımızı sulandırmasıyla da benzerlik gösterir. Sert metal aksesuarların çakılmış olduğu bir ceket bizde dokunulmaması gereken uyarı hissini uyandıracaktır. Çünkü sivri sert dokulara dokunmanın tehlikeli olduğu deneyimlerimizde yer etmiştir. Tam tersine yumuşak tüylü görünüm, okşanması bir hisle bizi karşılar. Elimizi değdirmek hafifçe sürüklemek isteriz. Daha öncesinde de değindiğimiz gibi yumuşak hareketlerle dokunmak hoşlanma duyumuzu ve onunla ilgili sinir uçlarını harekete geçirirler.

“Görsel alanda dokusal etki, bakış açısına, bakış uzaklığına ve algılama koşullarına bağlı olarak aynı cins şeylerin çok sayıda ve dizgisel özelliklere dayanarak yan yana gelmesiyle izleyiciye bıraktığı ve görsel yolla algılanan etkidir.”¹⁸ Görüntüleri tanımlarken kullanıldığında “doku”; odak değişimleri, renk ya da çizgi ve şekil desenleriyle görsel olarak ortaya çıkan dokunsal illüzyonu sunar.¹⁹ İki boyutlu yüzeylerden duyumsadığımız üç boyutluluk/ dokunsal etki, daha önce

¹⁶ Eric GRZYMKOWSKI, *Sanat 101*, Çev. Orhan Düz, 62.

¹⁷ Özi HUNTÜRK , *Heykel ve Sanat Kuramları*, Hayalperest Yayınevi, 300.

¹⁸ Raif KALYONCU , *Temel Tasarımın Modern Sanat Eğitiminde Uygulanabilirlik Düzeyi*, Y. L. Tezi, 18.

¹⁹ E. DJONOV- T. LEEVEN, *The Semiotics of Texture: from Tactile to Visual*, 541.

benzer görünümlerle deneyimlediğimiz dokunsal tecrübelerimizle ilişkilendirilir. Bu görünümlere dokunduğumuzda edindiğimiz hisle kurulan bağlantı, bir sonrakinde dokunmamıza gerek kalmadan gerçekleşir.

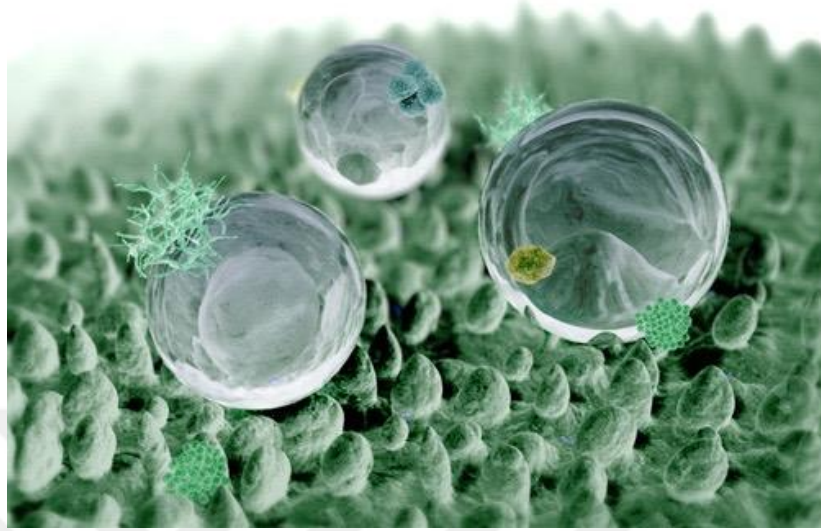
2.4 Doku ve Doğada Doku Yapıları

Doku, birim biçimlerin belirli bir sistemle tekrar etmesiyle yüzey üzerinde ya da yüzeyin kendisinde oluşur. Dokular doğada her şeyin üzerinde, tüm yüzeylerde görülür. Matematikçi Andrei Markov'un da dediği gibi yeryüzündeki organik hayat sürekli değişen bir doku kaosudur.²⁰ Doğada dokusuz yüzey yoktur. Elimizi üzerinde sürüklediğimizde kimisi daha fazla pürüzlü kimisi kaygan pürüzsüz bir his verir. Ancak gözle görülemeyecek kadar küçük mikroskobik diyebileceğimiz bir doku en pürüzsüz yüzeyde bile mevcuttur. Hatta o çıplak gözle görülemeyen doku birimlerinin yönü, dizilişi yüzeyin kaygan ya da yapışkan bir hisle bizi karşılmasına sebeptir. "Bütün yüzeyler dokunulduğu zaman bizde dokunsal duygular uyandırır. O halde yüzeylerin bir takım dokunsal değerleri vardır."²¹

Doğada doku işlevsel nedenlerle var olmuştur. Kirpilerin tüm vücutlarını saran korunma amaçlı iğneleri vardır. Köpek balıklarının pürüzsüz derileri suda hızlı hareketlerine izin verir. Bir çok balık da kamufle olmak için evrimleşmiş ve üzerindeki dokular planktonların yüzeylerine benzemiştir. Deniz kabuklu canlıları girintili çıkıntılı yapısal dokuları sayesinde taşınabilecek hafiflikte ve darbelere direnç gösterebilecek sağlamlıktadır. Lotus yapraklarının yüzeyi, üzerindeki kiri uzaklaştırabilmek üzerine işlevsel özellik gösteren açılı yerleşmiş yapışkan bir maddeyle donatılmış açılı epiderm çıkıntılarında oluşmuştur. Bu yüzey dokusu sayesinde kirli ortamda yetişen lotus yaprakları her daim temiz kalmayı başarabilmektedir. (Şekil 2.5)

²⁰ Hilliard & Cliff'den aktaran Lin GONG-Jooyoung SHİN, "The Innovative Application of Surface Texture in Fashion and Textile Design", 336.

²¹ ODABAŞI, A. Hatice. (2006). **Grafikte Temel Tasarım**, 70.



Resim 2.5 Lotus Yapraklarının Kir Tutmayan Yüzey Dokusu

Burdok bitkisinin mikroskop altında görünen tekrar eden kanca dokusu, çevresinden geçen hayvanların tüyelerine yapışarak tohumlarını yaymasını sağlar. Bu doku daha sonra tekstilde kullanılan cırt bantların icadına ilham olmuştur. (Şekil 2.6)



Resim 2.6: Actium (Burdock Bitkisi)'un Kancalı Dokusu

'Doku' terimi ilk olarak dokuma sanatına ve dokuma materyallerinin niteliklerine atıf yapmıştır. Ancak anlamı, nesnelerin materyal kalitesini; dokunsal, görsel ve duyuşsal özelliklerin sinestetik etkileşimini kapsayacak şekilde giderek

genişletilmiştir.²² Doku, “İki uyarıcının (nesnenin) aynı dokuya (örneğin belli öğelerin aynı yöne dönük olması gibi) sahip olması halinde, aynı gruba dahilmiş gibi algılanma eğilimi göstereceğini söyleyen bir Gestalt gruplandırma ilkesi”²³nin etkisi olarak da karşımıza çıkar. (bkz. s.12) Dokunun parlaklığı-matlığı ve yumuşaklığı-sertliğini baz alındığında, doku iki başlıkta irdelenir. Bunlar; gözle görülen görsel doku ve dokunma ile hissedilen dokunsal dokudur. Görüş ve dokunuşun ötesinde, doku izleyicinin duyma duyusunu da içerir.²⁴ Bir giysi giyildiğinde bedenle hareket eder, üzerindeki doku çıkardığı sesle direkt alakalıdır.

Doku türleri, duyuşal sıfatlarla çeşitlendirilebilmektedir. Derin doku, yüzeysel doku, ince doku, kaba doku, düzenli doku, sert doku, yumuşak doku gibi. Doku kullanımının psikolojik etkileri üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda, yumuşak, yarı sert ve sert dokular çeşitli sıfatlarla nitelendirilmiştir.

“Yumuşak dokulu yüzeye sahip mekanın değerlendirilmesinde yumuşak, basit, sade, ince, anlaşılır, geniş, dostça, sakinleştirici, rahatlatıcı, okşayıcı, sevimli, hoş, sıcak, güçsüz, boş, sınırsız, statik mekan sıfatlarına; orta sert dokulu yüzeye sahip mekanın değerlendirilmesinde, kavranabilir, anlaşılır, olumlu, dostça, sınırlı, dolu, derin, ifadelî, güçlü, belirli mekan sıfatlarına, sert dokulu yüzeye sahip mekanın değerlendirilmesinde ise, sert, kaba, güçlü, derin batıcı, sınırlı, kavranabilir, belirli mekan, canlı, ifadelî, olağanüstü heyecan verici, soğuk dar, sıkıntı verici, dinamik mekan sıfatlarına yaklaştığı belirlenmiştir.”²⁵

Yumuşak dokulu mekan diğerlerinden daha büyük alan algısı verirken sert dokulu mekanın da tam tersi diğerlerinden daha küçük alan algısına yol açtığı fark edilmiştir. Yumuşak doku rahatlık vericiyken, sert doku ilgi çekici, uyarıcıdır.

²² E. DJONOV-T. LEEUWEN, “The Semiotics of Texture: from Tactile to Visual”, 541.

²³ Selçuk BUDAK, **Psikoloji Sözlüğü**, 224.

²⁴ Marian L.Davis'den akataran Lin GONG, Jooyoung SHIN, “The Innovative Application of Surface Texture in Fashion and Textile Design”, 336.

²⁵ Ayfer AYTUĞ, Mimaride Doku Kullanımının Psikolojik Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, 40.

Üç boyutlu ve iki boyutlu dokular; 'gerçek-sanal', 'dokunsal-görsel', 'gerçek-görsel' olarak sınıflandırılmakta somut ve soyutla ilişkilendirilmektedir. Dokunsal doku gerçektir ve dokunarak hissedilebilir. Görsel doku ise gözle görülür. Bütün dokunsal dokular, görsel doku özelliklerini de taşır.²⁶ Bunun dışında gerçek doğal kavramı sanat alanları için farklı yapısal anlamlar da taşımaktadır. Gerçek/doğal doku; nesnelerin yapısal kompozisyonları ile derinden ilgili olan, nesne oluşurken ortaya çıkan doku tipidir. Yapay doku ise tasarımcı, sanatçı tarafından tasarım/sanat nesnesinin istenilen sonuca ulaştırılabilmesi için o kişiler tarafından eklenen doku tipidir. Ancak bir sanat eserinin yapısal özellikleri de sanatçı tarafından tasarlanabilir. Bu yüzden gerçek doku doğada malzemenin kendi dokusuyla ilişkilendirilirken aynı zamanda nesne oluşturulurken ortaya çıkan yapısal dokuya da gerçek doku denmektedir.

Temel tasarım elemanlarından olan doku ve tekrar birbiriyle çok yakından ilişkilidir. Bir dokunun yapısını yaratmak için, elemanlar, belirli bir düzen içinde tekrarlanır. 'Tekrar'ın, armoni yaratırken en çok kullanılan ve belki de en eski tasarım yöntemlerinden olduğu düşünülmektedir. İç güdüsel olarak, nefes alma ve kalp atışı gibi ritimlerden ortaya çıkar.

Dokular, yapısal doku ve yüzeysel doku olarak da sınıflandırılmaktadır. Yapısal dokuları özellikle tasarım alanlarında işlevsel özellikler taşırlar. Bu özelliklere, büyüme/çoğalma, güçlendirme, hafifletme, sürtünme/yapışma katlanabilme/esneklik, temizleme, geçirgenlik örnek verilebilir.

²⁶ Francis D. K. CHING, Corky BINGGELI (2012), ,john wiley&sons,inc, **Interior Design Illustrated** 99.

2.5 Sanat ve Tasarım Alanlarında Üç Boyutlu Doku

Sanat ve tasarım alanlarında doku kullanımı benzerlik gösterse de dokunun her alanda yarattığı etki kendine özgü değerler taşır. Ancak bu değerler kimi zaman alanlar arası diyaloglar kurar, keskin sanat ve tasarım sınırlarını kaldırır. Günümüzde her bir alan artık birbiriyle daha iç içedir. “Moda ve tekstil tasarımında dokunun statüsünü anlamak için de yaratıcı alanlardaki entegrasyonu anlamak gerekmektedir.”²⁷ Dokunun, estetik, psikolojik, sosyolojik, sembolik vb. değerlerinin yanı sıra yapısal, işlevsel özelliklerinin etkilerini disiplinler arası ölçekte incelemek, daha geniş bir perspektif sunarak, sınırlar arası geçişlerin fark edilmesine olanak sağlayacaktır.

İnsan, en temel ihtiyaçları için başladığı serüveninde önce doğada bulduğu maddeyi işlemiş malzemeye dönüştürmüş ve malzemedenden de alet, barınak, giysi yapmıştır. Madde, doku aracılığı ile malzemeye ve ürüne dönüşür. Bazen malzemenin doğal dokusu kullanılmıştır, bazen farklı yeni bir doku oluşturulmuştur. Bu iki doku; doğal doku ve yapay doku olarak sınıflandırılır. Sanatçılar boyama, çizim ve baskı gibi tekniklerle, doku illüzyonu yaratırlar. Pürüzlü dokular; pullu, keskin, kaba, pürüzsüz dokular; parlak, cilalı, temiz yüzeyler olarak oluşturulurlar.

Bir birimin tekrarı ve benzer birimlerin uyumu üzerine bir çok ürün ortaya çıkarılmıştır. İnsan zihni tekrarda güvenlik duygusunu bulur. Bir biçim tek başına anlamsız görünebilirken, aynı biçimi tekrarlayarak oluşturulan desen göze hoş gelebilir. Birim ve o birimden oluşan bütün, birbirinden farklı şeylerdir ve dolayısıyla etkileri de farklı olabilir. Ayrıca farklı dokular, sanatçı ve tasarımcılar tarafından ustalıkla birleştirilerek, kendi nesnel özelliklerinin ötesinde etki sağlayabilirler. Palasmaa, Frank Lloyd Wright’ın Şelale Evi’ne dışardan baktığımızda, etrafı saran orman, evin hacimleri, yüzeyleri, dokuları, renkleri ve hatta ormanın kokuları ve ırmağın seslerinin bile birlikte benzersiz bir bütüncül deneyim

²⁷ Lin GONG-Jooyoung SHIN, 339.

olarak örüldüğünü ifade eder.²⁸ (Şekil 2.7)



Şekil 2.7: Frank Lloyd Wright, Şelale Ev

2.5.1 Resim

Yağlı boya tekniğiyle yapılmış resimde iki tür doku görülür. Birincisi sanatçının fırça darbeleriyle veya boyamayla açık-koyulu görüntülerle oluşturduğu dokudur. İkincisi ise tamamen kullanılan gereçlerin özelliklerinden kaynaklanan dokulardır. Örneğin, pütürlü bir yüzeye sahip olan tuval, mukavva gibi bir gereç veya boyanın tutkal gibi başka malzemelerle karıştırılarak sürüldüğünde kalın tabakalı doku yüzeyleri meydana getirilebilir.

Berger, yağlıboya resmi diğer resim türlerinden ayıran şeyin, nesnelerin üç boyutluluğunun hissettirdiği dokunma hissini, dokusunu, parlaklığını ve katılığını yansıtılmekteki üstünlüğü olduğunu ifade etmiştir. Yağlıboya gerçek nesnelere elimizle dokunabileceğimiz gibi gösterdiğini çünkü yağlıboyanın, nesnelerin renklerini, dokularını, sıcaklıklarını yansıtabileceğine değinir. Hatta daha da iddialı

²⁸ PALLASMAA, 56 .

olarak kimi zaman gözü aldatma etkisinin yontudan daha büyük olduğunu söylemiştir.²⁹



Şekil 2.8: Elçiler, Holbein 1497/98-1453

Holbein'in Elçiler isimli tablosu, yüzeyinin her kesimiyle bir yandan salt görsel etki uyandırırken bir yandan da dokunma duygusunu kullanmaya çağırır izleyiciyi. Göz kürkten başlayarak ipeğe, madene, tahtaya, kadifeye, mermere, kağıda ve keçeğe doğru kayar. Her kaymada gözün gördüğü şey dokunma duygusu diline çevrilir.³⁰ (Şekil 2.8) İçinde sembolik anlamlar taşıyan bir dizi nesne son derece gerçekçi bir üslupla aktarılmış olmasına karşın, resmin altına yerleştirilen kafatası

²⁹ BERGER, *Görme Biçimleri*, 88-89.

³⁰ A.G.K., 88-89.

anlaşılması güç bir şekilde anamorfoz (kısaltma yöntemi) ile oluşturulmuştur. Sadece bir açıyla bakıldığında görülebilen kafatasının, farkında olmasak da ölümün her an her yerde olduğu mesajını aktardığı düşünülmektedir.



Şekil 2.9: Albrecht Durer, The Knight, Death and the Devil, 1513, Gravür

Albrecht Dürer'in gravür çalışması, "The Knight Death and the Devil" görsel ve fiziksel dokuyu etkili bir şekilde birlikte göstermektedir. Şovalye'nin zırhı, atın parlak derisi, yeleleri, köpeğin tüyleri; çapraz kontürler, tarama ve nokta desenleriyle oluşturulmuştur. Her nokta ve çizgi ince bakır levhaya oyulmuş, mürekkep bu oyuklara doldurulmuştur. Yüzeydeki metal temizlenmiş, üzerine kağıt serilmiş, baskı

uygulanarak mürekkebin kağıda geçmesi sağlanmıştır. Fiziksel doku görsel dokuyu vurgulamaktadır. Yapay doku, görsel doku formlarından biridir. Sanatçı ya da tasarımcı algısal gerçekliğe direkt referans göstermeyen biçimleri kullanarak yüzey oluşturabilir.³¹ İmgeler, gerçek dokusuyla tasvir edilmese de form, ışık, gölge, renk vb. öğelerle izleyici tarafından tanınmaktadır. Durer'in gravür dokuları, imgelerin dokusal duygularını izleyiciye geçirebilmektedir.



Şekil 2.10: Vincent Van Gogh, The Starry Night, 1889. Yağlı boya.

Mary Stewart, Van Gogh'un Starry Night tablosundaki yağlı boya dokusunun üç temel amaca hizmet ettiğinden bahseder. Birincisi; fiziksel doku (gerçek doku)

³¹ Mary STEWART, "Texture", **Launching the Imagination: A Comprehensive Guide to Basic Design** Chapter One 22-29. https://www.utdallas.edu/~me1024000/pages/2D_Design/Texture_LTI-pp22-29.pdf

yaratarak ön planda gerçek ağaç dokusu hissini verir. İkincisi; bu doku boyanmış her biçime bir enerji getirir, rüzgarı parlayan ışığı hissettirir. Üçüncüsü; her fırça darbesinde Van Gogh'un eli açıkça kendini belli etmektedir.³² Malzemenin kendi özelliği ve sanatçının onu kullanım tarzının bileşimi, imgelerin etkisini güçlendirmiş, dokunma duyusuna dair özgün bir dil geliştirmiştir.

Paul Cezanne da betimlediği konu kadar tablo yüzeyinin dokusuna da odaklanarak çok yavaş çalışmış ve de boyayı incelterek tuvalde kullanılan kumaşın dokusunu da resminde kullanmıştır.



Şekil 2.11: Paul Cézanne, Uncle Dominique, 1866.

Cezanne, erken döneminde tuval üzerinde ağır fırça çizgileri ve kalın boya katmanlarını kullanıyordu. Kompozisyon dokusu dokunulabilir (elle hissedilen) ve fırça izleri açıkça ayırt edilebilmektedir.

³² Mary STEWART, "Texture", **Launching the Imagination: A Comprehensive Guide to Basic Design** Chapter One 22-29. https://www.utdallas.edu/~me1024000/pages/2D_Design/Texture_LTI-pp22-29.pdf

Resme elle dokunurluk, maddesel bir nitelik kazandırmak için kübistler yağlıboya kum karıştırmışlar ve ardından sayı, harf gibi ilk kübist resimlerde kullanılan resim dışı öğelere, 1912'den sonra kağıt, kumaş, düğme, kırık cam parçaları, ip, metal parçalar gibi somut nesne ve malzemeler katmışlardır.³³ Öklid'in üç-boyutluluk anlayışından giderek uzaklaşan kübist sanatçılar, dördüncü boyutu yani uzamın kendisini keşfetmeye yönelmişlerdir. Görsel algının yanı sıra, dokunsal algıyı da vermek için, kübistlerin ortaya koydukları görsel uzam, dokunma duygusunu da içerecek şekilde tasarımlanır; görsel algı, dokunsal algıyla birleştirilir. Kübizm üç boyutlu bir nesnenin taval üzerinde iki boyutluluğa indirgenmesinin geçerliliğini sorgulamış, görsel betimleme için yeni olanaklar sunmuştur.³⁴ Pablo Picasso işlerinde ip, ve muşamba gibi nesnelere yağlıboya ile birleştirilmiştir. (Şekil 2.12)



Şekil 2.12: Pablo Picasso, Hasır Sandalyeli Natürmort, 1912.

Sanat eleştirmeni Marjorie Perloff, Picasso'nun işin yüzeyine giren iki çeşit algısal gerçekle rölyeflerini oluşturduğundan bahseder. Bunlardan biri düzlemlerin

³³ İPŞİROĞLU, N.M. (1991) **Sanatta Devrim**, 79-80.

³⁴ <http://bilensever.blogspot.com.tr/2012/12/x-isinlari-egri-uzam-ve-kubizm.html>, 17/05/17

ve düzlemler arasında gölge ile doldurulmuş aralıkların kombinasyonudur. Bu davranış için nesnenin şekli dağıtılmış ve onun yerine dalgalı düzlem kullanılmıştır. Yüzey, dokunsal deneyimin işaretleriyle, gölge ve dokuyla yoğunlaşır. İç içe girmiş dokunsal işaretler dizisi ikinci görsel elemandır ve tasvir dilinden çizilmiş dekoratif parçalar gibi karakterize edebilirler. Picasso rölyeflerinden inşa edilen müzikal enstrümanlar ve still-life nesnelere, yüzeylerini piktoryal dilin fragmanlarında sürdürmüştür.³⁵ (Şekil 2.13) 1953'te doğal ve hazır malzemelerden oluşturulan sanat eserleri Jean Dubuffet tarafından "Asamblaj" terimiyle tanımlanmıştır. Kolaj tekniğinin bir sonraki aşaması, üç boyutlusu olarak da değerlendirilen asamblaj (Kolajdan farkı, kağıt dışındaki her türlü malzemenin de kullanılmasıdır.), resim ve heykel arasındaki keskin ayrımı yumuşatmış çeşitli sanat dalları arasındaki sınırların yok olmasını sağlamıştır. Asamblaj bilinçli olarak sanatsal amaçla ilk kez kübizmde Picasso'nun yapmış olduğu Gitar çalışmasına dayandırılmaktadır. Onun dışında ilkel kabilelerde törenler için yapılan heykel ve masklar da asamblaj tekniğine örnek teşkil eder. Bu kabileler; kemik, boncuk, bitkisel lif, kumaş gibi çeşitli malzemeler kullanmışlardır.



Şekil 2.13: Pablo Picasso, Gitar, 1912.

³⁵ Marjorie PERLOFF , *The Dance of the Intellect: Studies in the Poetry of the Pound Tradition*, 46.



Şekil 2.14: Pablo Picasso , Bowl with Fruit, Violin, and Wineglass, 1913

Picasso, Bowl with Fruit, Violin, and Wineglass isimli asamblaj çalışmasında siyah tahta tebeşir, suluboya, yağlı boya, kaba odun kömürü ve kesilmiş kağıtların (baskılı ve renkli) kolajını kullanmıştır. (Şekil 2.14) Asamblaj tekniği ağırlıklı olarak 1950'li yıllarda görülmüş, Rauschenberg, Kaprow, Johns, Arman, Tinguely ve Paik bu alanda çalışmalarlarıyla dikkat çekmişlerdir.



Şekil 2.15: Burhan Doğançay, 1987, The Magnificent Era.

Burhan Doğançay, Kanvas üzerine kolaj, guvaj, akrilik ve fümaj kullanmıştır. (Şekil 2.15) Resimlerinde, zaman ve doğanın öngörülemeyen aşındırıcı etkileri farklı malzeme ve teknik katmanlarıyla topluma iletilmektedir. Doğançay'ın sanatı tamamen soyut değildir. İnsanlığın iz ve işaretlerini çıkış noktası yaparak onları tuvallerinde tekrar etmekte ve ayrıca onlara katılımcı ya da izleyici olarak müdahale etmektedir.³⁶ Dokunsal üç boyutlu dokularıyla soyut ve somutu bir araya getirerek, izleyicinin duygusunu pekiştirir.

Stingel'in erken 1990'ların başından itibaren bir dizi büyük isimsiz resimlerinde, tuval üzerine yağ ve sır kullanarak optik değil daha ziyade haptik (dokunsal) yollarla parlaklığı yakalamaya çalışmıştır.³⁷ (Şekil 2.16) Tuval üzerine renkli pigment katmanları uygulamıştır. Tül gibi bir malzemenin üzerinden püskürttüğü gümüş kaplama boya ile dokunsal iz bırakmıştır. Bruno, böyle bir yüzeye rastlamada, eserin samimi yapısı, görsel desenin basit ve zarif dokusu ile seyirciyi içine çektiği için mesafeden ziyade yakınlık minimalizminin yaşanabileceğini ifade etmiştir.

³⁶ <http://www.istanbulmodern.org/en/collection/collection/5?t=3&id=1167>, 15/03/2017

³⁷ G. BRUNO, *Surface: Matters of Aesthetics, Materiality, and Media*, 88.



Şekil 2.16.: Rudolf Stingel, Untitled 1994

İrfan Önürmen de çalışmasında kullandığı farklı malzemelerin oluşturduğu etkileri şöyle açıklıyor:

“Aslında ben kendi estetik ve plastik duygumu bazı malzemelerin içinde, doğasında buldum. Bunlar öyle ahım şahım malzemeler değildi. (tüller, gazeteler, kumaşlar...) Pentül çalışmalarımın gelişiminde kolaj, resmimin önemli sorunsalı oldu. Özellikle tüllerin içindeki farklı bir derinlik ve espas duygusunu keşfettim. İşlerimi üretirken malzemenin yapıyı ele geçirmesine izin vermem. Tülü şeffaf bir boya tabakası oluşturuyormuş gibi keserim ya da dikerim. Tül çok garip bir malzeme hem kapatan hem gösteren bir yanı var. Espasın elle dokunulabilir hale gelmesi, yapıtın içinde oluşan boşluklar, kompozisyonun

bakış açısına göre değişmesi, katmanlılık, şeffaflık gibi. Bu malzeme bana heyecan veriyor ve dilimi zenginleştirdiğini düşünüyorum.”³⁸



Şekil 2.17: İrfan ÖNÜR MEN, Pentül, Tül Üzerine Karışık Malzeme, 2003

2.5.2 Heykel

Doku üç boyutlu sanatın, heykelin en temel unsurlarından biridir. Doku, kullanılan malzeme ve işlem ile ilgilidir. Mermer, ahşap, kil, bronz, pirinç, demir, çelik veya sıva kendi başlarına doku sunarken uygulanan döküm, oyma, inşaat veya kaynak gibi işlemlerle farklılaştırılabilir. Materyal ve sürece ek olarak, son yüzey işleme, daha fazla dokusal olasılıklar sunmaktadır. Bu yüzey işlemlerine; boyama, lekelenendirme, ağartma, cilalama, parlatma, zımparalama, parlatma örnek verilebilir. Gerçek doku; malzemelerin kendi dokusuyla oluşturulurken, yapay dokuda malzemeler dönüştürülür başka nesnelere dokuları taklit ya da hayal edilir. Kaygan/Pütürlü yüzeyler ışık gölgeyle direkt ilişkilidir ve izleyicide uyanan

³⁸ Tülin DOĞRUER, “Görsel Sanatlarda 1945 Sonrası Atık Nesne Kullanımı”, Y.L: Tezi 152.

duygulara belirleyici olmaktadır. Örneğin harika çocuk heykeltıraşı olarak anılan Desiderio'nun oymacılığı akıcı ve ışıldayan doğasıyla eşsizdir. Formların birinden diğerine geçişlerini bulanıklaştırır. Bernini, Rodin de Desiderio'nun uzmanlığı ve özgün mermer işlemeciliğine yakın çalışmışlardır.³⁹ (Şekil 2.18)



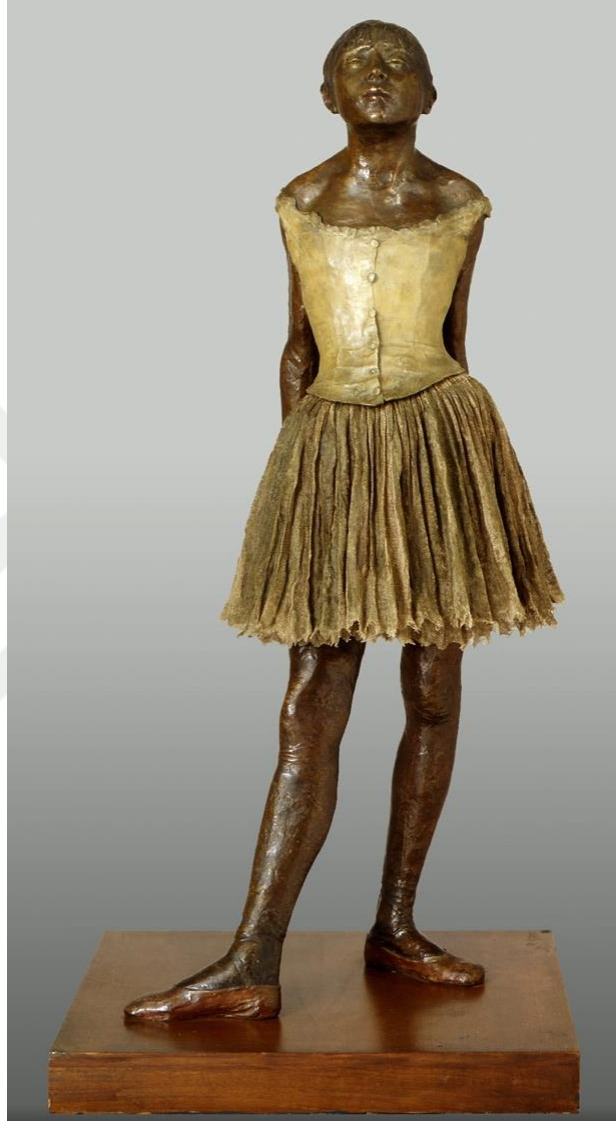
Şekil 2.18: Desiderio da Settignano, Küçük Oğlan Çocuğu, 1455-1460, Mermer

Leonardo da Vinci bile Desiderio'nun ustaca geçişleri ve duygusal ifadelerinden ilham almıştır. Keskin gözlem, eksiksiz keski çalışmaları ve dikkatli aşındırma sayesinde, Desiderio taşı bir tutam saça, katmanlı bezlere ve yumuşak tene dönüştürmüştür.⁴⁰ Sanatçılar hem görsel ve hem de dokunsal dokuları, önceki doku deneyimlerimizi hatırlatmak için kullanırlar. Bu şekilde sanatçılar konuları

³⁹ <http://www.npenn.org/cms/lib/PA09000087/Centricity/Domain/215/texture-onLine.pdf>, 10/07/2016

⁴⁰ <http://www.nga.gov/content/ngaweb/Collection/art-object-page.120.html>, 12/07/2016

hakkındaki duyguları iletebilirler. Edgar Degas, 14 yaşındaki küçük kız isimli heykelinde saten kurdele, tütsü kullanmıştır.⁴¹ (Şekil 2.19)



Şekil 2.19: Edgar Deagas- 14 Yaşındaki Küçük Dansçı Kız

Rölyef heykel bir düzleme bağlı olarak gelişen, hem heykel unsurlarını hem de perspektif gibi resimsel öğeleri barındırabilen bir sanat formudur. Rölyef, “Latince ‘relevare’, yükseltmek kökünden gelmektedir. Oyulan, dökümü yapılan, birleştirilen

⁴¹ **An Element of Art** , North Penn School District,
<http://www.npenn.org/cms/lib/PA09000087/Centricity/Domain/208/TEXTURE.pdf> , 12/03/2016

ya da çekiçle şekil verilen malzemelerde üç boyut etkili yüksek ya da alçak diyebileceğimiz derinlikte dokular oluşturulur. Formlar gibi dokular da yumuşak kademeli ya düz şekilde zeminle buluşuyorsa rölyefin duvara yerleştiğini tutunduğunu hissederiz. Dik ve keskin kenarlarla sert geçişler ise dokuları bağlı buldukları ya da içinde oyuldukları zeminden ayrı görünmesine sebep olarak zemin üzerine sonradan eklenmiş izlenimi yaratır. Rölyefteki heykel etkisini arttırmak için formlar alttan (arkaya doğru) kesilerek biçimlendirilmekte ve böylece rölyefle zemin arasında oluşan gölgeler de derinlik hissini güçlendirmektedir. (Şekil 2.20) “Bu özellikle orta ve yüksek rölyeflerde, hacim özelliklerini vurgulamak için başvurulan bir biçimlendirme yöntemidir.”⁴²



Şekil 2.20: Passion of Christ, 1350-1365, Fransa

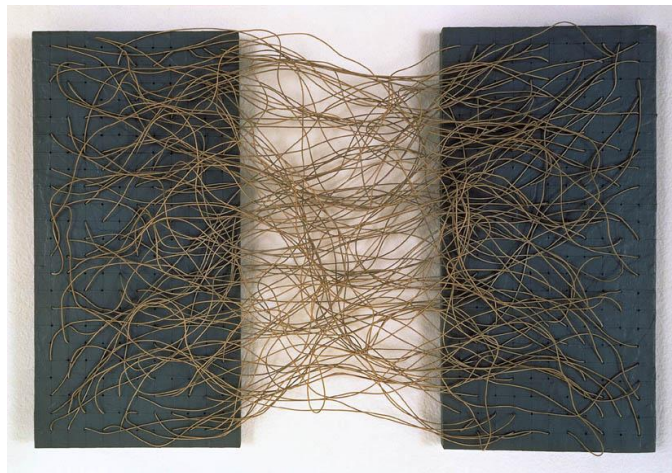
Çeşitli modern sanat eserlerinde, sanatçılar alışılmadık malzemelerin kendi dokusundan ya da bu malzemelerin bir araya gelmesiyle oluşan dokudan esinlenmişlerdir.

⁴² Arzu ÇAKIL ATIL-“Rölyef Heykel”, 5.



Şekil 2.21: Jean DUBUFFET, The Soul of Morvan, 1954

Jean Dubuffet, 'The Soul of Morvan' isimli heykelinde, Morvan (Batı Burgundy, Fransa) yöresinin şarap üretilen bir bağında, güneşten yıpranmış elbiseleriyle çalışan bir işçi hissini vermek için yöresel üzüm asmaları kullanmıştır. (Şekil 2.21)



Şekil 2.22: Eva Hesse, 1966, Tekrarlayan Düzensizlik.

Eva Hesse'nin, sanatı, hem boyut hem de seçilen malzeme nedeniyle minimalist sayılır. Malzeme sanatı açısından yoksul sanat özelliğindedir. Geleneksel malzemeler

yerine, çok az kullanılan veya hiç kullanılmayan, sanatta yer verilmeyen yumuşak farklı malzemeleri seçmiştir. Katı görünümlü Minimalist Sanata yumuşaklık, duyarlılık getirdiği kabul edilir.⁴³ (Şekil 2.22)



Şekil 2.23: Rachel Whiteread, Study, 2005 .

Rachel Whiteread, normalde göremediğimiz boşluğu görünür kılmıştır. Örneğin bir evin odalarında, dolabın içinde, merdiven altında nesne olarak göremediğimiz boşluk (hava) vardır. Sanatçı benzeri boşlukları görebileceğimiz, dokunabileceğimiz nesnelere haline getirir.⁴⁴ (Şekil 2.23) Tekrar eden ve gruplanan nesnelere devasa dokular ve boşlukları oluşur. (Şekil 2.24) "Embankment" (Dolgu) isimli çalışmasında çeşitli ebattaki karton kutuların kalıplarını kullanarak elde ettiği polietilen yarı saydam formlarıyla oluşturduğu yığımlar, Tate Modernin büyük Türbin Salonunun

⁴³ Özi HUNTÜRK, *Heykel ve Sanat Kuramları*, 306.

⁴⁴ AGK, 357.

ışığını ve yoğunluğunu değiştirmiştir.⁴⁵ Annesinin evinde karşılaştığı içinde çeşitli nesnelerin bulunduğu eski bir karton kutudan ilham alan Whiteread, türbin salonunu bir depoya dönüştürmek istediğini ifade etmiştir.⁴⁶



Şekil 2.24: Rachel Whiteread, Dolgu, 2005 Tate Modern, Londra.

Linda Stein, işlerinde dokunsal öğelerle cinsel vurgular yapmıştır. (Şekil 2.25) Margo Hobbs Thompson, Stein'in 2009-2010 heykellerinin şehvetli olduğunu belirterek devam etmiştir: Yüzeyleri baştan çıkaran, yoğun şekilde dokunsaldır. İzleyiciyi dokunmaya davet eder. Görsellik daha yüksek bir sansasyon düzeni olan dokunsallık üzerine çıkmıştır, görsellik fiziksel değil zihinsel ve ruhsaldır. Görsel-dokunmatik ikili de cinsiyet boyutuna sahiptir. Kadınlar için, kendi veya başka birinin bakışının nesnesi olmak biçimlendiricidir. Nesnelleşen bakış, feminist film

⁴⁵ <http://www.theplanjournal.com/article/casting-call-spatial-impressions-work-rachel-whiteread>, Peter L. Wong, 17/05/2019

⁴⁶ <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibitionseries/unilever-series/unilever-series-rachel-whiteread-embankment-0>, 17/05/2019.

teorisyenlerinin, 1970’lerde bir kadın konusunu temsil etmek isteyen sanatçılara meydan okuyan psikanalitik teoriyi referans göstererek tanımladıkları gibi, her zaman bedeni bir cesede indirgeyerek özneliği zayıflatma tehdidinde bulunur.⁴⁷ Dokunmanın, görmenin ulaşamadığı daha özel, daha öznel alana girmeyi temsil ettiği görülmektedir. Bu alana girildiği anda da kişiye özel olan artık bu özelliğini yitirir.



Şekil 2.25: Linda Stein, Fluidity of Gender ,In Charge 964, 2010.

Cinsiyet Akışkanlığı (Fluidity of Gender) serisinin yamalı ve kırışık yüzeyleri, vücutta yaşanmış tecrübenin izlerini yansıtır. Derinin önceki hayatı, bedenini,

⁴⁷ Hobbs MARGO -L.THOMPSON, Linda Stein’s “Fluidity of Gender” (2009–2010) , **Sex Roles**, 647-649.

cinsiyetin geçmişi ve deneyimi için doğrudan bir metafordur.“... Stein'in heykelleri, izleyicide dokunma isteğini uyandırır ve duyusallık sundukları estetik zevkin güçlü bir bileşenidir.”⁴⁸ Doku ve dokunma hissi, çeşitli malzemelerin farklı kullanımlarıyla düşünsel bağlantıların oluşturulmasında kritik misyonlar edinmektedir.

2.5.3 Mimarlık

Ona dokunmak, dokusunu, kokusunu hissetmek, sesini duymak, gözlerini kapayıp ruhunu hissetmek mimariyi yaşamaktır.⁴⁹

Bir mimarlık yapıtı, “gözün ve diğer duyuların dokunuşu için kalıba dökülmüş, haz veren şekiller ve yüzeyler sunar, ama aynı zamanda fiziksel ve zihinsel yapıları içine alır ve bütünleştirir, varoluş deneyimimize pekişmiş bir tutarlılık ve anlam verir.”⁵⁰ diyen Pallasmaa mimarlığın bir dizi yalıtık retinal resim olarak deneyimlenemeyeceğine değinir.

Mimari tasarımlarda yüzey dokusunun algılanması, kişinin kendi bilinç düzeyinde önceki zamanlarda biriktirdikleriyle de ilgilidir. Dolayısıyla hedef kitlenin ilgi alanları, deneyimleri, hayat tarzı yüzey dokularıyla yaşanmış deneyimlerini etkiler. Bu da kimi zaman dokunmadan, dokunmaya dair hissin oluşmasına zemin hazırlar.

Mekanın görsel değerlerine geniş ölçüde etki eden doku, mekan ve malzeme ilişkisini karakterize eden bir elemandır.⁵¹ Mimari’de doku optik doku ve dokunsal doku olarak ikiye ayrılır. Optik doku geniş ölçekte yapıların görsel desenini ifade eder. Dokunsal doku insan eliyle fiziksel hissin ne olabileceğine referans verir.

Pencere, kapı, madde ve boşluk gibi mimari öğelerin düzenlenmesi ve tekrarları ile optik dokular (Şekil 2.26) elde edilirken dokunsal dokular (Şekil 2.27) ise beton,

⁴⁸ Hobbs MARGO -L.THOMPSON, Linda Stein’s “Fluidity of Gender” (2009–2010) , **Sex Roles**, 649.

⁴⁹ Hale GEZER, 2014, “Mimariyi Yaşamak”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi** , 243.

⁵⁰ PALLASMAA,14.

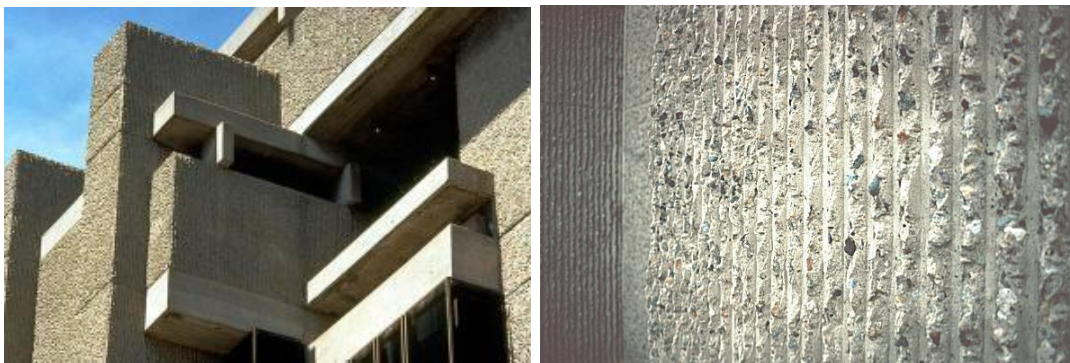
⁵¹ Önder TÜZCET, **Form ve Doku**, XI.

tuğla, taş, cam, çelik gibi yapı malzemelerinin kullanımlarıyla elde edilir. Cam gibi pürüzsüz materyaller, pürüzsüz ve yumuşak dokuları oluştururken, taş, tuğla, beton gibi pürüzlü materyaller pürüzlü ve sert dokuları oluştururlar.⁵²

Doku, renk ve formla doğrudan ilişkilidir. “Yüzey dokusu rengi etkiler.”⁵³ Aynı renk olan farklı dokulu yüzeyler farklı tonda görünürler. Pallasmaa, “bir mimarlık yapıtı birbirinden kopuk görsel imgeler koleksiyonu gibi değil, maddi ve ruhani mevcudiyetiyle bütünüyle cisimleşmiş olarak deneyimlenir” der. Aynı durum tasarım elemanları için de geçerlidir. Renk, form, boşluk, doku bir bütünü oluşturacak şekilde ilişkilendirilirken aralarındaki etkileşime dikkat edilmelidir. Dokunun gözdeki ifadesi, ya da görülenin dokunmayla ilgili referansı yapının amacına hizmet eder.



Şekil 2.26: Optik Doku : Secretariat Building, Çandigarh-Hindistan, Le Corbusier



Şekil 2.27: Sanat ve Mimarlık Binası, Yale Üniversitesi, Paul Rudolph

⁵² ROTH,L., RESSMUSSEN, S.E. ,Intorduction to Architecture I, <http://arch121.cankaya.edu.tr/uploads/files/Week%2010-lecture%20notes-26-nov-2012.pdf> , 04/05/2017

⁵³ Architectural Precast Concrete Color and Texture Selection Guide <http://www.gateprecast.com/assets/files/PCI%20Color%20and%20Texture%20Guide.pdf> , 03/06/2016

Görme duyusu, diğer duyu usullerini içerebilir ve tamamlayabilir; görünümde bilinçsiz dokunsal bileşen özellikle tarihi mimaride önemlidir ve çokça bulunur, ancak zamanımız mimarisinde kötü bir şekilde ihmal edilmiştir.⁵⁴

İspanyol mimar Gaudi, mimari yüzeylerde çanak kırıkları, çini kaplamaları kullanmıştır. Gaudi, La Sagrada Familia’da falez benzeri bir dış cephe oluşturmuş ve çok az düz pürüzsüz yüzeye yer vermiştir. (Şekil 2.28)



Şekil 2.28: Antoni Gaudi, La Sagrada Familia, Barselona.

Gaudi’nin başka bir eseri Park Güel eğimli araziye sahip bir parktır. Üç farklı seviyede oluşturulmuş kemerli geçitlerin kolonları ve duvar yüzeylerinde, parktan çıkarılan taşlar kullanılmıştır. Eğimli formu ve dokusu taştan çok ağaç gövdeleriyle oluşturulmuş hissi yaratmaktadır.⁵⁵ (Şekil 2.29)

⁵⁴ PALLASMAA, 26.

⁵⁵ Yasemin ERKAN YAZICI, “Gaudi Dokunmamızı mı istedi?”, 58.



Şekil 2.29: Park Güell'deki Kemerli Geçidin Ağaç Dokulu Kolonları

2010 Şangay Dünya Fuarı için inşa edilen İspanyol Pavyonu, zanaat işi dokusuyla ön plana çıkmıştır. Tasarım firması Catalan EMBT Miralles-Tagliabue, İspanya ve Çin arasında bir bağlantı olarak hasır sepet dokuma geleneğini kullanmıştır. (Şekil 2.30) Bu yapıyı oluşturan metal bir çerçeveye bağlı el yapımı hasır panellerdir. Bu biyomorfik form, oynayan dokulu bir yüzey ile birleşmiştir. Uzaktan, Pavilion kaba, pullu dalgalı bir kütle olarak görünmekte, ancak daha yakın bir inceleme, panellerin el yapımı doğasını ortaya çıkarmaktadır.⁵⁶



Şekil 2.30: İspanyol Pavyonu, 2010 Şangay Dünya Fuarı, Sepet Dokuma Yüzey Dokusu.

Perpektifsel gözün hegemonyasının karşı-akımının aynısı, görmenin kültürel olarak ayrıcalıklı konumuna rağmen, modern mimarlıkta da gerçekleşmiştir. Frank Lloyd Wright'ın kinestetik ve dokusal (textural) mimarlığı, Alvar Aalto'nun kassal

⁵⁶ <http://gsu2ddesign.blogspot.com/2011/03/texture-and-architecture.html> 03/04/2016.

ve dokunsal binaları ve Louis Kahn'ın geometri ve gravite (gravitas) mimarlığı bunun özellikle önemli örnekleridir.⁵⁷ (Şekil 2.31, 2.32) Jeanne Gang'ın, "The Aqua at Lakeshore Condominiums" binası da doku ve formun etkin birlikteliğinden oluşmuştur. (Şekil 2.33)

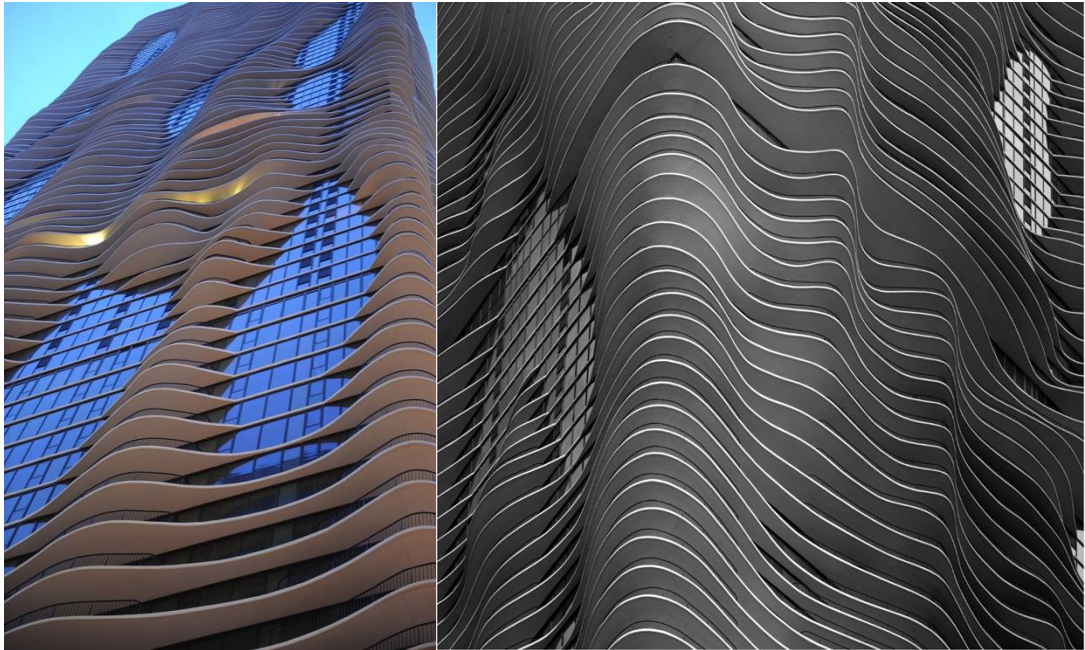


Şekil 2.31: Frank Lloyd Wright, Martin House Buffalo, fot: John Herrera

⁵⁷ PALLASMAA, 45.



Şekil 2.32: Alvar Alto Essen Opera House ,1988, Helsinki.



Şekil 2.33: Jeanne Gang, The Aqua, 2009, Şikago.

2.5.4 İç Mimarlık

Mekan, mimari bir yapının insanla temas ettiği alandır. Dokunsal algı, en az görsel algı kadar, mekan ve bedenin birlikte kurduğu fiziksel ve psikolojik performansı etkiler. Bir mekanın içinden dokunmadan geçmek mümkün değildir. İçinde kullanılan materyallerin ya da nesnelerin sert/yumuşak, kaygan/yapışkan, şeffaf/mat gibi doku nitelikleri; beden hareketlerini, kişinin karakteri ve deneyimleri doğrultusunda etkiler.



Şekil 2.34: Doepel Strijkers Architects 2010, SPRMRKT STH Perakende Satış Mağazası.

Teni, bedeni ve giysileri bir araya getirmenin amaçlandığı satış mağazasında mankenlerin oluşturduğu bir yapının üzerine gerilen esnek kumaş, mağaza içerisinde adeta ikinci bir ten oluşturur. (Şekil 2.34) Hem mükemmelliği hem de kusurluluğu vurgulayan kumaş, mekanı yaratmak ve açığa çıkarmak üzere gerilmiş ve yırtılmıştır.⁵⁸ Kumaşın bedenle esnemesi altından beden hatlarının belli belirsiz ortaya çıkması, kumaşın esnekliğinin beden hareketini mümkün kılması ve bu

⁵⁸ Russel GAGG, İç Mimarlıkta Doku+Malzeme,154-155.

kullanılan kumaş panelin iç mekanın bir duvarı ya da kesiti olarak yerleştirilmesi, beden tekstil ve mekan arasında gidip gelen bir ara yüz temsili ortaya çıkarmıştır.

Biçim, renk, malzeme, doku ve ışık kavramları mekanı algılamamızı sağlayan tasarım öğeleridir. “Bir mekanın optik (görsel) dokusu büyük ölçüde görsel örüntüsüne, dokunsal dokusu ise insan eliyle fiziksel olarak hissedilebilen öğelerine gönderme yapar.”⁵⁹ “Mekanda her yüzey dokunularak hissedilir, mekan yüzeylerle okunur. Mekanlardaki yüzeylerin dokuları mekanı anlatan görsel ve nesnel unsurlardır.”⁶⁰

İç dizaynda düz dokuların hakim olduğu bir mekanın daha soğuk olduğu ifade edilir. “Pürüzlü dokular, çoğu insanın kendilerini daha rahat hissettikleri, ılık bir ortamdaymış duygusu sağlar; taş ve tuğlalarda bulunan çeşitli dokular, düz olmayan duvar yüzeyleri, tüylü halılar ve düz olmayan perdeler mekanı olduğundan daha sıcak gösterir.”⁶¹

Malzemeleri kendine has özellikleri varken bunların kullanım şekilleri de farklılıklar yaratabilmekte, kullanım seçeneklerini arttırmaktadır. Örneğin bir çok şekle girebilmeleri, doku ve sonlandırmaların uygulanabilmesi ve mekanın görsel ve akustik niteliklerine yanıt verebilmeleri, metallerin önemli ve etkileyici bir malzeme olarak iç mekana uyarlanmaları sağlanmıştır. Sahnenin üç boyutlu dokusu daha yakın görünmesine sebep olmakta, perspektif yanılgı yaratılmaktadır. Sanatçı ve “metal folyo” su iki boyutlu bir yüzey üzerine etkileyici, üç boyutlu ve heykelsi bir etki yaratmayı başarmıştır.”⁶² (Şekil 2.35)

⁵⁹ LELAND, 2006 ,106.

⁶⁰ GEZER, 2012, 6.

⁶¹ C. ŞEKERCİ-E. ÖZGEN- vd., “Mekan Tasarımında Rengin Önemi.” 19.

⁶² GAGG, 48-49.



Şekil 2.35: Pae White, Norveç Kraliyet Operası'nda Metal Folyo Perde.

“Touchy Feely” Dokunsal Tasarım, “duyusal bir diyalog” yaratmayı, beden ile yapılı çevre arasında daha keskin bir duyusal deneyim oluşturmayı amaçlar.⁶³ Düz yüzeye seyrek bir şekilde yerleştirilmiş çıkıntılar, yüzeyin arkasında iletişime geçmek isteyen bir canlı varmış hissi uyandırmaktadır. Bir nevi, inorganikğin organikleşmesi, genel izlenimde malzemenin kendisinden beklenmeyen aykırılıklarla sağlanmıştır. (Şekil 2.36)



Şekil 2.36: Stephany Davidson, Georg Rafailidis 2006, “Touchy Feely”.

⁶³ GAGG, 160-161.

2.5.5 Endüstriyel Tasarım

Doku, fiziksel ve görsel özelliklerinin yanında, gerek ürünün strüktürü, gerekse kullanılan malzeme ile ürünün işlevine büyük katkı sunar. Doğada her dokunun yaşama dair bir görevi varken, tasarımlarda da doku genellikle işlevin fiziksel dışavurumu olarak görülmektedir. Örneğin bir bıçağın sapında kullanılan pütürlü doku, kaymazlık fonksiyonunun bilgisini onu daha elimize almadan bize iletir. Çoğunlukla ürünün dokusu, işleve katkısı hakkında bilgi verse de, bazen yanıltıcı olabilmektedir. “Knotted Chair” de buna güzel bir örnektir.



Şekil 2.37: Marcel Wanders (1995), “Knotted Chair” .

Marcel Wander’ın tasarımı “Knotted Chair”, Hollandalı tasarım topluluğu Droog’un, Delft Teknik Üniversitesi havacılık fakültesi ile yeni malzemelerin ve imalat tekniklerinin araştırılmasındaki işbirliğiyle üretilmiştir. (Şekil 2.37) Sandalyeyi yapmak için aramid elyaflarından (havacılık ve uzayda yaygın olarak kullanılan güçlü ve hafif ısıya dayanıklı malzeme) oluşan kordonlar, bir karbon çekirdek etrafında bükülür ve bir kalıp üzerine döşenmeden önce elle düğümlenirler.

Daha sonra yumuşak fileye epoksi reçine uygulanır ve tekstili sertleştirmek ve sandalyenin şeklini alması için kurutulur. Görünümde, esneyen sabit durmayan, kendi başına ağırlığa yerçekiminde direnç göstermeyecek malzeme ve strüktürel doku sunmasına karşın yardımcı malzemelerle sertleştirilmiş ve verdiği imajın dışında bir işlevsel nitelik kazandırılmıştır. Benzer örneklerden bir diğeri de Nil Atalay ve Tobias Juretzek'in "Bobina Chair" isimli sandalye tasarımlarıdır. (Şekil 2.38) Dikiş makinelerinde kullanılan bobinlerden esinlenilmiş, pamuk biyoreçine ile sert bir malzemeye dönüştürülmüştür. Salone Satallite'de tasarım ödülü alan çalışmaları, bir baz üzerine sabitlenen iğneler etrafına ısıtılmış malzeme sarılarak dört katman olarak uygulanmıştır. Sonrasında baz çıkarılarak sandalyenin bacakları birleştirilmiştir. Kullanılan teknoloji ve yapısal dokusuyla güçlü estetik etkiye sahip tasarım, dayanıklılık özelliklerinden taviz vermeden son derece hafif olmasıyla da önemli bir işlevsel katkı sunmaktadır.



Şekil 2.38: Nil Atalay ve Tobias Juretzek- "Bobina Chair"

Çeşitli malzemelere, farklı malzeme dokularının kazandırılması endüstriyel tasarımlar için birçok avantaj sağlamaktadır. Bir malzemenin tek başına sunamayacağı estetik ve işlevsel değerler bu sayede bir araya getirilebilmektedir. Örneğin, ıslak zemin için uygun olmayan parke malzemelerinin doku özellikleri, seramik malzemelere kazandırılarak, estetik ve işlevsel problemler tek bir malzemeyle çözülmüştür. (Şekil 2.39) Ege Seramik Genel Müdürü Göksen Yedigöller Seramik Türkiye dergisine verdiği röportajda Ege Seramik'in ahşap dokulu seramik ürünleri için "...gerçek ahşap görüntüsüne son derece yakın, ahşabın sıcaklığını yansıtacak kadar gerçek yüzey dokuları..."⁶⁴ ifadesini kullanmıştır.



Şekil 2.39: Ege Seramik- Ahşap Görünümlü Seramik Doku

Unfold'un porselen malzeme ile ürettiği sürahi ve bardak tasarımında, form dilinin yanı sıra bilgisayarda modelleme dilini anımsatan yüzeyler oluşturulduğu da görülmektedir. "Keskin ve birbiriyle açı oluşturan kenarlar ile kırıklı bir görüntü yaratan bu form, yüzeyde çeşitli gölgeler elde edilmesini sağlayan bir estetik sunmaktadır."⁶⁵ Formda tekrar eden şekiller ürünün aynı zamanda yüzey dokusunu oluşturmuştur. (Şekil 2.40)

⁶⁴ Göksen YEDİGÖLLER ile röportaj, *Seramik Türkiye*, 71.

⁶⁵ Melike MÜHÜR, "3B Yazıcı ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine bir Değerlendirme", 92.



Şekil 2.40: Unfold Studio, 2012, Sürahi ve Bardaklar



Şekil 2.41: Jonathan Keep'in Matematik İşlemi Tabanlı Form ve Doku Tasarımı

Üç boyutlu yazıcıya yönelik hazırladığı formlar için, Jonathan Keep, insanların form tercihleri konusunda, kıvrımlar, tekrar eden parçalar ve simetri gibi (curvature, repetition, symmetry) doğaya özgü form ve doku özelliklerine

yatkınlıklarından bahsetmektedir.⁶⁶ (Şekil 2.41) Özellikle Biyomimikri yaklaşımında irdelenerek doğanın tasarımlarda taklit edilerek endüstriyel tasarım alanlarına yönelik işlevsel özelliklerin ön plana çıkarıldığı önemli buluşlar yapılmıştır. Ancak bunun dışında doğa çıkışı ürünler ve kullanıcılar arasında kolaylıkla bağ kurulduğu da gözlemlenmiştir.

Malzemenin genel kullanımının sınırlarını zorlayan diğer bir çalışma da tasarımcı Elisa Strozyk ve sanatçı Sebastian Neebre'nin ortak çalışmaları "Akordeon Koleksiyonu" nun lamba ve dolabıdır. (Şekil 2.42) Ahşap ve tekstilin bir akordeon benzeri katlanmış yüzey dokusuyla kombinasyonu, yeni bir ahşap malzeme deneyimi getirmiştir.



Şekil 2.42: Elisa Strozyk ve Sebastian Neebre (2010), "Akordeon Koleksiyonu"

⁶⁶ MÜHÜR, 92.



Şekil 2.43: Michael Roopenian , 2011, “Engrain Keyboard”

Pratt Enstitüsü'ndeki Yüksek Lisans Tezi projesinde Michael Roopenian'ın Engoline Klavye prototipini, Coroflot'ta ilk kez 2011 yılında sergilemiştir. O dönemde, proje doğal bir dokunsallığı kullanıcı arabirimine dahil etmek için düşünceli bir yanıtı. Roopenian, geleneksel ahşap işleme, kumlama ve lazer kesme yöntemlerini kullanarak bir prototip üretmiştir.⁶⁷ İki yıl sonra da teknik uyarlamaları yapılarak piyasaya sürülen ahşap klavye tuşlarındaki doğal ağaç gövdesi dokusu kullanılmıştır.

⁶⁷ <http://www.core77.com/posts/24541/kickstarting-haptic-ui-an-interview-with-michael-roopenian-on-taking-your-first-product-to-market-24541>, 02/08/2017.



Şekil 2.44: Jake Rynkiewicz , Görme Engelliler İçin Tasarlanmış “Nike Citrus”.

Jake Rynkiewicz, görme engelliler için dokunarak saatin kaç olduğunu anlaşılabilirdiği bir dokunsal aksam yapmış aynı zamanda soyulmuş portakal kabuğu formundan esinlenerek oluşturduğu strüktürel doku, kolay takılıp çıkarılabilen esnek kayışla işlevsel amacını desteklemiştir. (Şekil 2.44)

Bu dokunsal dokulara diğer bir örnek ise kaldırımlara yerleştirilen farklı dokulara sahip döşemelerdir. Yürürken ayağın altında hissedilen farklı dokular, engelli ya da telefonundan mesaj gönderen yayaları uyarmakta, ve gidecekleri yönü görme duyusunu kullanmaksızın ya da kısıtlı bir şekilde kullanarak bulmalarına olanak sağlamaktadır. (Şekil 2.45)



Şekil 2.45: "Alıcı" Dokunsal Tasarım Örnekleri.

2.5.6 Grafik Tasarımı

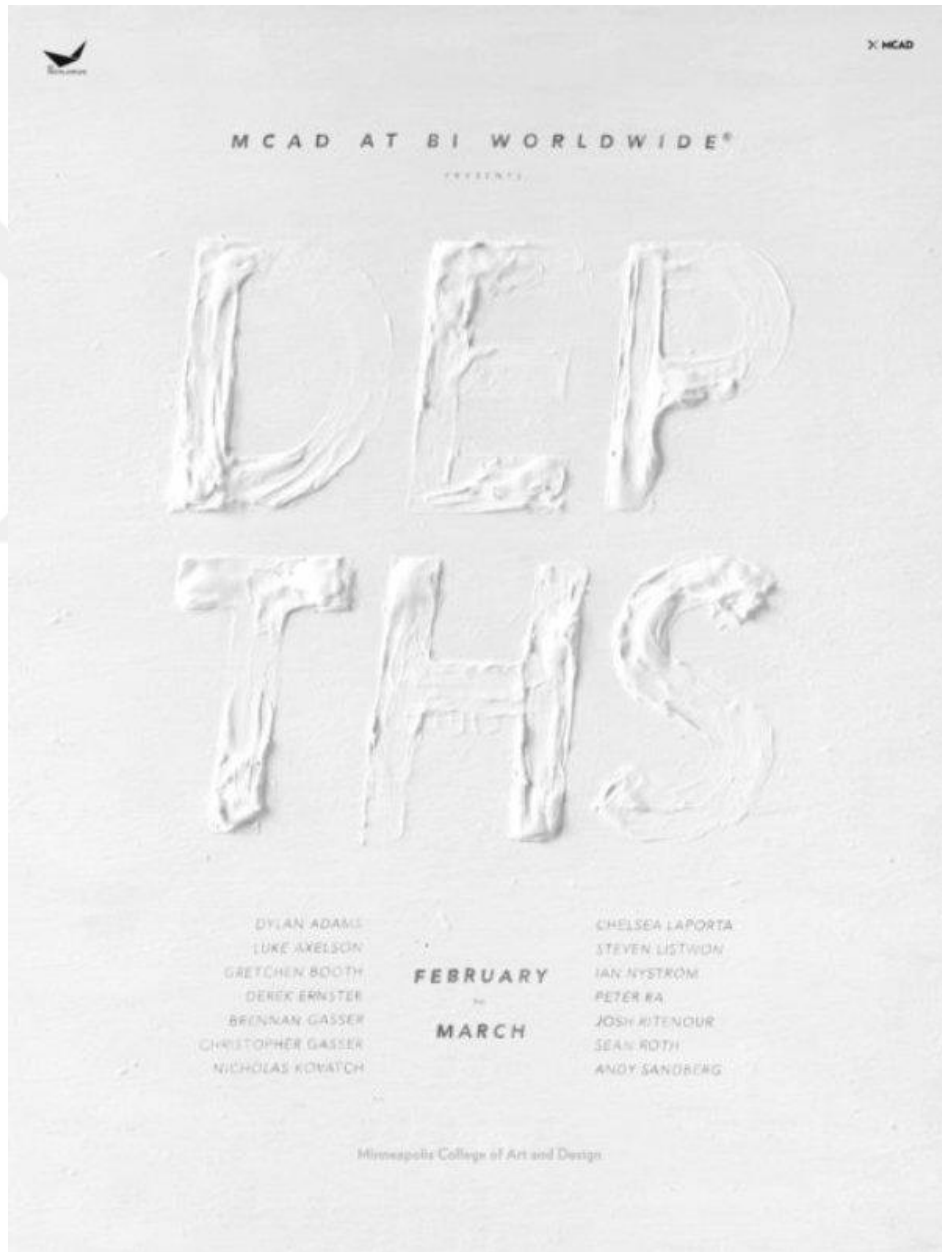
Dokunsal dokular geniş kullanım alanlarıyla ortaya çıkarlar. Özellikle baskı sanatında kağıt çeşidi, yapışkan mürekkep katmanları, mat yüzeyler, kabartma yüzeyler, izleyicinin dikkatini çeker ve bu ilgiyi tasarıma yönelik fiziksel ilgiye dönüştürür. Farklı disiplinlere ait malzemelerin bir arada kullanılarak sanat ve tasarım dili oluşturulması yaygınlaşırken, üç boyutlu dokunsal yüzeylerin izleyicinin ya da kullanıcının duygularına güçlü temaslarda bulunduğu görülmektedir. Nesrin Türkmen'in "Hatırlayabildiğim Kadarıyla" adlı sergisinde, çeşitli tekstil yüzeyleri kağıda preslenerek "suretleri" oluşturulmuştur. Yaşanmışlıklar ve bellek arasında arayüz görevi gören tekstilin kağıt üzerindeki izleri hatıraları temsil eder. İzlerin bazıları daha belirginken bazıları daha siliktir. Belleğin soyut kırılğanlığı, somut dokunsal izlerle izleyiciye hissettirilmiştir. (Şekil 2.46)



Şekil 2.46: Nesrin Türkmen- “Hatırlayabildiğim Kadarıyla” Sergisi

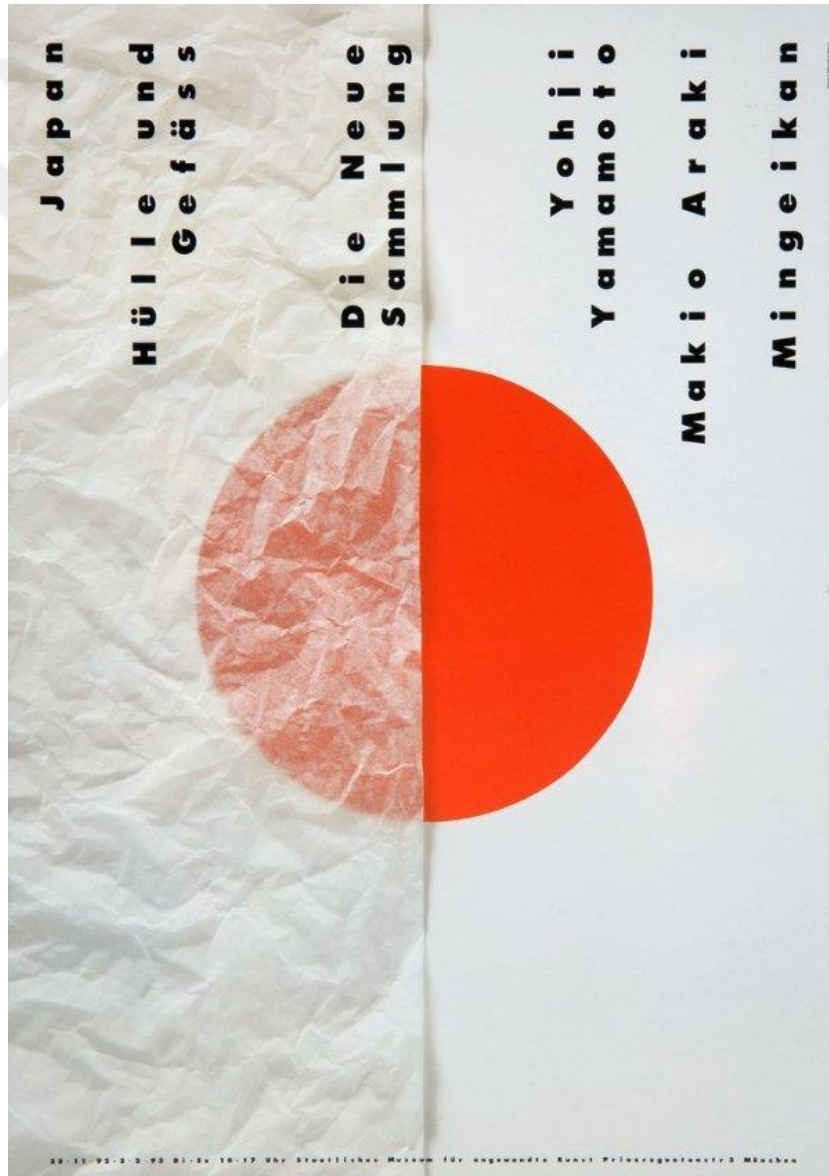
Dokunsal doku, hareketsiz tasarımda ve dergilerde ortak tasarım elemanıdır. Bunların temel amacı objenin görsel ve fiziksel nitelikleri arasında bağ yaratan bir hafıza ögesi oluşturmak ve kullanıcıyı etkilemektir. Ayrıca arka plan ve yazı karakterlerinde kullanılan üç boyutlu doku ya da üç boyutlu dokulu katmanların; grafik elemanlarına dikkat çekmek, onları gruplamak, düzenlemek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bu dokuların kullanım biçimleri, ifade edilmek istenen konu doğrultusunda değişirken, izleyicide bıraktığı etki, dokunsal niteliklerle

pekişmektedir. Bazı iki boyutlu çalışmalarda ise üç boyutluluk etkisi verilmiştir. Şekil 2.47'deki galeri açılış posterinde, temiz bir fona yerleştirilen 3D tekst görselleme ve fotoğraflama kullanılarak üç boyutlu dokunsal etki yaratılmıştır. Posterin genel minimal tarzıyla iç içe giren başlığın yükselip alçalan üç boyutlu dokusu aslında iki boyutludur.



Şekil 2.47: Galeri Açılış Poster- Üç Boyutlu Doku Uygulaması

Kullanılan çeşitli mürekkepler dışında farklı tasarım elemanlarında katmanlar oluşturarak izleyicinin dikkati tasarımın belirli bir kısmına odaklandırılabilir. Bu katmanlar fotoğraflanarak iki boyutta üç boyutluluk hissi de uyandırılabilir. Pierre Mendel'in sergi posterini Grafik Tasarımında kullanılan katmanlarla oluşturulmuş dokunsal dokular için iyi bir örnek olarak görülmektedir.⁶⁸ (Şekil 2.48) Sergi posterinde serginin ve sanatçıların isimleri için farklı arka planlar kullanılmıştır.



Şekil 2.48: Sergi Posterini, Museum for Applied Art, Munich, 1993.

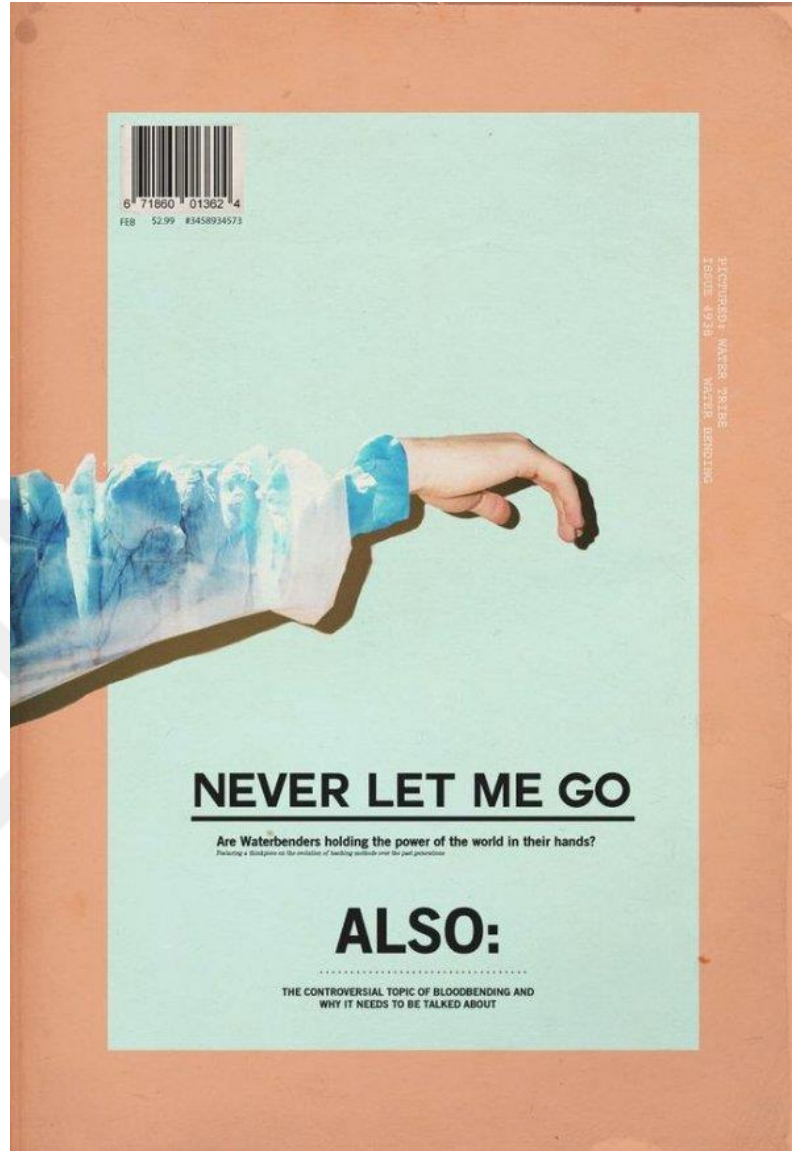
⁶⁸ <https://designschool.canva.com/blog/texture/>, 06/09/2016



Şekil 2.49: Siang Ching'in Üç Boyutlu Şablon Kullandığı Grafik Tasarımı.

Tasarımcı Siang Ching kan damlacığı tasarımında küçük üçgen prizma birimleri bir araya getirerek çalışmasına dokunsal nitelik vermiştir.⁶⁹ Kan damlasını üç boyutlu birimler olarak tasarlaması paylaşım mesajını güçlendirmiştir. (Şekil 2.49) Üç boyutlu grafiksel doku çalışmalarına diğer bir örnek de “paper cut out” uygulamalarıdır. Kağıda çizilen ayrıntılı illüstrasyonlar üzerinde kesme çıkarma yapılmaktadır. Böylece kağıt üzerine çeşitli malzemelerle uygulama yapılan zemin ögesi olmanın ötesine taşınır.

⁶⁹ <https://designschool.canva.com/blog/texture/>, 07/09/2016



Şekil 2.50: Poster Tasarımında Birlikte Kullanılan Farklı Kağıt Dokuları

Şekil 2.50'deki poster tasarımında, insan ve doğa arasındaki güçlü bağı hatırlatmak için dağların sivri formu içinde farklı kağıt dokusu kullanılmıştır. Doğal öğelerle kağıt dokuları karışımları, tasarıma doğal güzelliğin dokunuşu hissini vermektedir. Modern tasarım projeleri için en güzel arka plan seçeneklerinden biri kağıdın dokusunu kullanmaktır. Bu doku çeşidi arka plan imajına çok fazla vurgu yapmaksızın görsel olarak zorlu minimal tasarımları yaratmada önemli bir çözüm sunmaktadır. Kağıt tüm tasarım tarzlarına önemli bir katkı sağlar ve herhangi bir

grafik tasarım projesine gıcır gıcır gerçekliğin dokunuşunu getirmek için kullanışlı bir araç olabilir.⁷⁰

2.5.7 İnteraktif Tasarımlar

Dokunsal etkileşim, interaktif tasarımlarda ve bilgisayar ara yüzlerinde kullanılmaktadır. Çeşitli fiziksel ve sanal nesnelere seçmek ve işlemek, hareketin dokunsal ya da haptik* etkileşim kombinasyonu yoluyla olabilmektedir.⁷¹ İnteraktif tasarımlar, izleyici ya da kullanıcıyı da tasarımın bir parçası haline getirip, tasarımın kullanım sürecinde biçimlenmesini sağlamaktadır. Cep telefonlarında, televizyon kumandalarında ve benzeri cihazlarda yerleştirilen iki boyutlu ve üç boyutlu dokular ara yüz görevi görmektedir.

Elisa Storzyk'in dokunsal interaktif işinde düz elastik yüzey bir görsel engel oluştururken yüzeye elimizle bastırdığımızda arkasındaki pütürlü yüzey hissedilmektedir. (Şekil 2.51) Samantha Grover'in "Reveal" isimli çalışmasında ise elin sürüklemesiyle diğer tarafa yatan dokular, içimizde bu eylemi devam ettirme güdüsünü ortaya çıkarmaktadır. (Şekil 2.52) "Reveal"ın, objelerdeki dokunsal eksikliğe cevap olarak yaratıldığını belirten Grover, nesnelere genel duyu deneyimlerinden ziyade görsel estetik bağlamında odaklanıldığını değinmiş, bir nesnenin tamamıyla deneyimlenmesi için dokunulmasının elzem olduğunu vurgulamıştır.⁷²

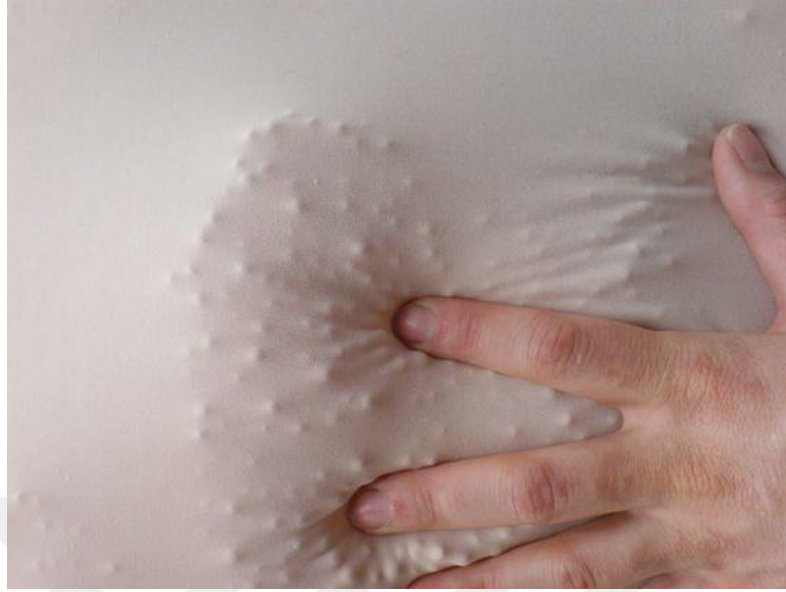
⁷⁰ <https://designschool.canva.com/blog/texture/>, 03/09/2016

<https://www.behance.net/gallery/3411991/Pattern-Matters-Tangible-Paper-Infographic>, 03/09/2016

⁷¹ Tactile Interaction by Ben Challs/ The encyclopedia of human-computer Interaction , 11/09/2016

* Bedendeki dokunsal reseptörlerin herhangi biriyle etkileşime girmeyi hedefleyen teknolojidir.

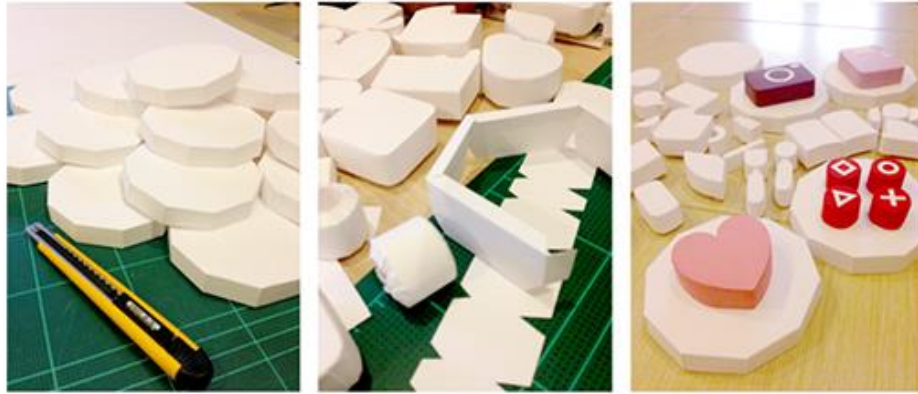
⁷² <https://samanthagrover.co.uk/projects/reveal/>, 15/09/2016



Şekil 2.51: Elisa Strozyk, İnteraktif Yüzey Dokusu



Şekil 2.52: Samantha Grover, "Reveal."



Şekil 2.53: İnfografik –Dol Jirung-“Spend My Time”

Tasarımcı Dol Jirung’un projesi kişilerin harcadıkları zamanları keşfetmeleri amacıyla oluşturulmuştur. (Şekil 2.53) Kağıttan ve manyetik sayfalardan yapılmış infografikle etkileşime girmeleri ve kendi farklı çizelgelerini oluşturmaları sağlanmıştır. Sonunda bir şey üzerinde az ya da fazla zaman geçirdikleri görünür hale gelmiştir.⁷³ Bu projede üç boyutlu anlatım ve dokunarak deneyimlenmesi kurulan ilişkiyi güçlendirmiştir .

⁷³ <https://www.behance.net/gallery/16250313/Spend-my-Time>, 13/09/2016

2.5.8 Tekstil ve Moda Tasarımı

Tekstil (textile) sözcüğünün Türkçe karşılığı dokumadır. Tekstür sözcüğü de doku sözcüğü ile karşılık bulmaktadır.⁷⁴ Giysi; renk, form ve dokulardan oluşur. Bu üç öge birbirinin etkisini değiştirir ve vücut yapısının görünümünde de etkin rol oynar. “Doku materyalin yapısına bağlı olarak silueti etkileyebileceği gibi, giysiye hantal ya da narin bir görüntü de kazandırabilir.”⁷⁵ Yanılsamaya neden olabilir. “The Language of Textiles” kitabında da belirtildiği gibi renk, form, nokta, çizgi, farklı dokulu yüzeyler gibi estetik elemanlar ya da farklı malzeme ve teknikler kullanılarak oluşturulan tekstil desen kompozisyonlarında Gestalt İlkeleri (bkz 12-13.s) merkezi bir rol oynar. Algısal örgütlenme nitelikleri olarak ifade edebileceğimiz bu ilkeler; şekil-zemin ilkesi, yakınlık ilkesi, benzerlik ilkesi, tamamlama ilkesi ve basitlik ilkesi olarak estetik değerlerle örtüşmektedir. “Estetik unsurları nasıl kullanacağımız, desenin hangi ifadeye sahip olmasını istememize bağlıdır. Böylece desenin ahenkli/ahensiz, dengeli/dengesiz, dinamik/durağan olmasını isteyip istememiz ritm, hareket, sakinlik, heyecan, kaos, illüzyon ve benzeri duyguları sunar.”⁷⁶

Doku, kumaş yüzeyini tanımlar. Dokular pürüzlü veya pürüzsüz, gevrek (kıtır, sert, pürüzlü, bürümcüklü) veya yapışkan, yumuşak veya sert, ince veya hantal, opak veya şeffaf, parlak veya mat, ağır veya hafif ya da bu özelliklerin herhangi bir kombinasyonu olabilirler. Doku, rengi ve silueti etkiler. Aynı renkte farklı dokulara sahip tasarımlar, dokuların ışığı yansıtma performansları ve gölgeleriyle farklı tonlarda görünebilirler. Aynı silüette farklı dokulara sahip tasarımlar ise, dokuların yükseklik derinlik gibi özelliklerine göre farklı görsel etkiler sunar. Şekil 2.54’de Armand Basi elbisesinin görsel ağırlığı; kumaşın kalınlığı, gevrekliği ve dokusuyla arttırılmışken benzer silüetteki Aberta Ferretti elbisesinin görsel ağırlığı; kumaşın inceliği, dökümlülüğü, yumuşaklığıyla hafifletilmiştir.

⁷⁴ Erkan AYDINTAN, “Yüzey Kaplama Malzemelerinin İç Mekan Algısına Anlamsal Boyutta Etkisi Üzerine Deneysel Bir Çalışma”, Y.L.Tezi, 37.

⁷⁵ Elaine STONE (2006), *Infashion: Fun!, Fame!, Fortune!*, New York: Fairchild Publication, inc. 13.

⁷⁶ Skjeggestad’tan akataran Siri HOMLONG , *The Language of Textiles*, 19.



Şekil 2.54 Benzer Siluettelede Farklı Kumaşların Dokusuyla Oluşan Farklı Görsel Etkiler

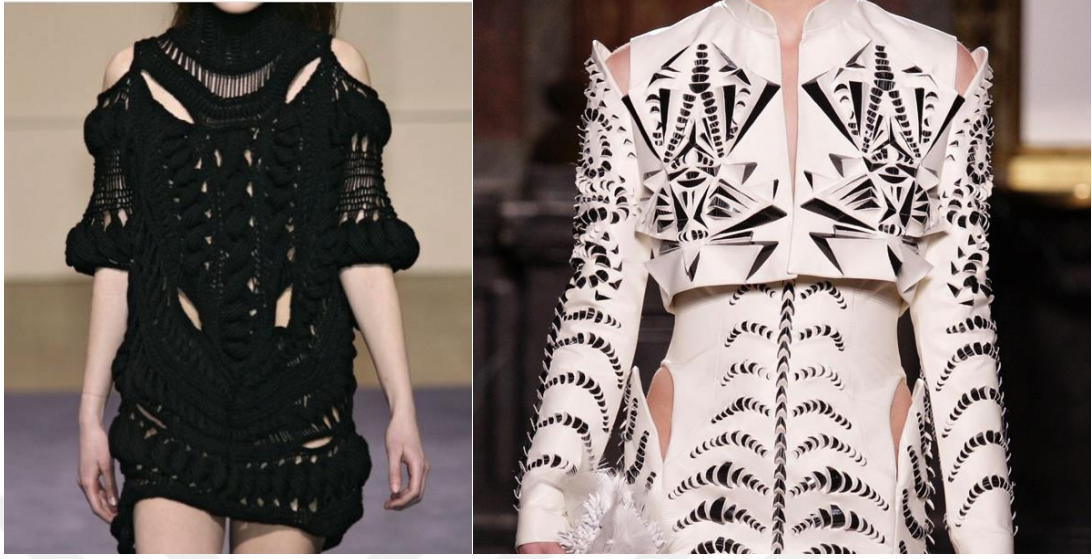
Tekstil ve giysi tasarımında üç boyutlu dokuların tasarımın biçimsel ve yapısal özelliklerine kritik etkilerinin olduğu gözlemlenmektedir. Bu da işlevsel özelliklerin sınırlarını genişletmektedir. Bir iletişim aracı olan giysi dokularıyla da cümleler kurmaktadır. Kullanıcıyı sıcak veya soğuk, ya da aykırı bir karaktere sahip gösterebilir. Pütürlü bir yüzey sıcak bir karakter hissi verirken, pütürsüz bir yüzey ise soğuk, mesafeli bir karaktere işaret edebilir. Onun dışında yapısal dokular, giysinin konstrüksiyonunu etkiler, kişinin hareketini kısıtlar ya da mümkün kılar. Tekstil ve giysi tasarımında çeşitli dokular, geçmişten günümüze gelişerek gelmiş zanaat ve seri üretim teknikleriyle oluşturulmaktadır. Güncel çalışmalara bakıldığında klasik ve yenilikçi tekniklerin iç içe geçirilerek yeni doku tasarımlarının oluşturulduğu görülmektedir. Cara McCarty'nin, "Structure and Surface" kitabında değindiği gibi oldukça erken bir dönemde endüstriyel üretime geçmiş olan Japonlar da geleneksel estetik değerlerini ve tekniklerini yeniliklerle birleştirerek beklenmedik buluşlar gerçekleştirmişlerdir. Bunlara en önemli örneklerden biri de, Issey Miyake'nin

dünyaca ünlenen plileridir. Öncesinde manuel olarak tutturulan pliler, teknolojiyle farklı bir boyuta taşınmıştır. Plise makinesi ve elyaf özelliklerinden faydalanarak dikişle tutturmaya gerek kalmaksızın pli dokusunu uzun süre koruyan yüzeyler elde edilmiştir.

Malzeme ve teknik olarak durmadan gelişen tekstil teknolojisi, üç boyutlu yüzey oluşturmada alternatif seçenekler sunmaktadır. Bunlardan bazılarının kullanımı henüz yaygınlaşmamışken bazıları ise prototip aşamasındadır. Ancak yaşam şartları, alışkanlıklar değiştikçe farklı arayışlar kendini göstermekte, yeni oluşan gereksinimlere cevap verebilen ürünler tasarlanmaktadır. Tekstil ve Giysi tasarımında kullanılan yenilikçi malzemelerin sunduğu yeni özellikler, farklı disiplinlerle arasındaki sınırları kaldırmaktadır. Bugün elektronik malzemeler, biyo malzemeler, auxetik (bkz. 131) malzemeler gibi çeşitli malzemeler tekstil ve giysi endüstrisini, bilim ve teknolojinin aktif rol aldığı bir alana dönüştürmüştür.

2.5.8.1 Giysi Tasarımında Yapısal Üç Boyutlu Doku

Dokular genellikle ürünün üst yüzey niteliği olarak tanımlanmasının yanında giysinin ya da tekstil yüzeyinin yapısal özelliklerini de barındırması sebebiyle bunları yapısal doku olarak adlandırmaktayız. Yapısal dokular aynı zamanda ürünün strüktürel kompozisyonlarında var olan dokulardır. Nesne oluşurken ortaya çıkan dokulardır. Esneklik gibi işlevsel özelliklerin ürüne kazandırılmasında önemli rolleri vardır. Her dokuma ya da örme kumaşın yapısal dokusu mevcuttur. Bu yapısal dokular atkı ve çözügünün birbiri üzerinde atlama özelliklerine, ya da iplikle örgüde oluşturulan ilmek çeşidine göre farklılık gösterir. Oluşturulmuş yüzeylere sonradan müdahalelerle de yeni yapısal dokuların elde edilmesi mümkündür. Örneğin lazer kesim, gofraj, plise işlemi ile oluşturulan dokular aynı zamanda yüzeyin yapısına da uygulanmış müdahalelerdir. (Şekil 2.55)



Şekil 2.55: Soldaki, Julien Mcdanold, 2019 Kış Koleksiyonu-Örme Konstrüksiyon
Sağdaki, Iris Ven Herpen, 2013 İlkbahar-Yaz koleksiyonu- Lazer Konstrüksiyon

2.5.8.2 Giysi Tasarımında Fiziksel (Uygulama, Oluşturulma) Özelliklerine göre Üç Boyutlu Doku

Tekstil yüzeyleri oluşturulurken ortaya çıkan yapısal dokular ve sonrasında yapılan uygulamalarla oluşturulan görsel dokuların geleneksel tekstil dışındaki yöntemlerle uygulanmaları; Orjinal Dokular, Orjinal Yüzeyde İşleme Tabi Dokular, Orjinal Yüzeyi Tamamlayan Dokular, Kompozit Dokular ve Yenilikçi Dokular olarak sınıflandırılabilir. (Aşağıda belirtilen teknikler, 3.1 Tekstilde Yüzey Oluşturmada Kullanılan Teknikler başlığı altında incelenecektir.)

Orjinal Dokular

Hazır üretim kumaşların yüzey dokularıdır. Bu dokular tekstilde herhangi bir ekstra bir müdahaleye uğramadan önce ilk oluşturulan yüzeylerin dokularıdır. Yüzey oluşturulurken ortaya çıkan dokudur. Temel dokuma, temel örme ve jakarlı sistemlerle elde edilen dokuları içerir.

Dokuma

Örme

Orjinal Yüzeyde İşleme Tabi Dokular

Kumaşa dışarıdan bir şey eklemeden, kumaşın kendisiyle yapılan müdahaleler sonucu ortaya çıkarılan dokulardır.

Pliseleme

Shibori

Yakma

Lazer

Gofraj

Orjinal Yüzeyi Tamamlayan Dokular

Dekoratif materyallerle kumaş üzerine eklemleme, iliştiirmeyle elde edilirler.

Nakış

Süsleme

Kabaran Boya Baskı

Yüksek Kalıp Baskı

Enjeksiyon Baskı

Frekans Baskı

Flok

Kompozit Dokular

İki ya da daha fazla materyalin sentezlenmesiyle oluşurlar. Bu malzemeler birleşme esnasında kendi fiziksel özelliklerini kaybedebilir ya da bu özellikleri yeni malzemeye de kazandırabilirler.

Tutturma

Laminasyon

Kaplama

Keçeleştirme

Tafting

Yenilikçi Dokular

Yeni icat edilmiş yenilikçi tekniklerle ve malzemelerle üretilmiş genellikle prototip aşamasında olan dokulardır.

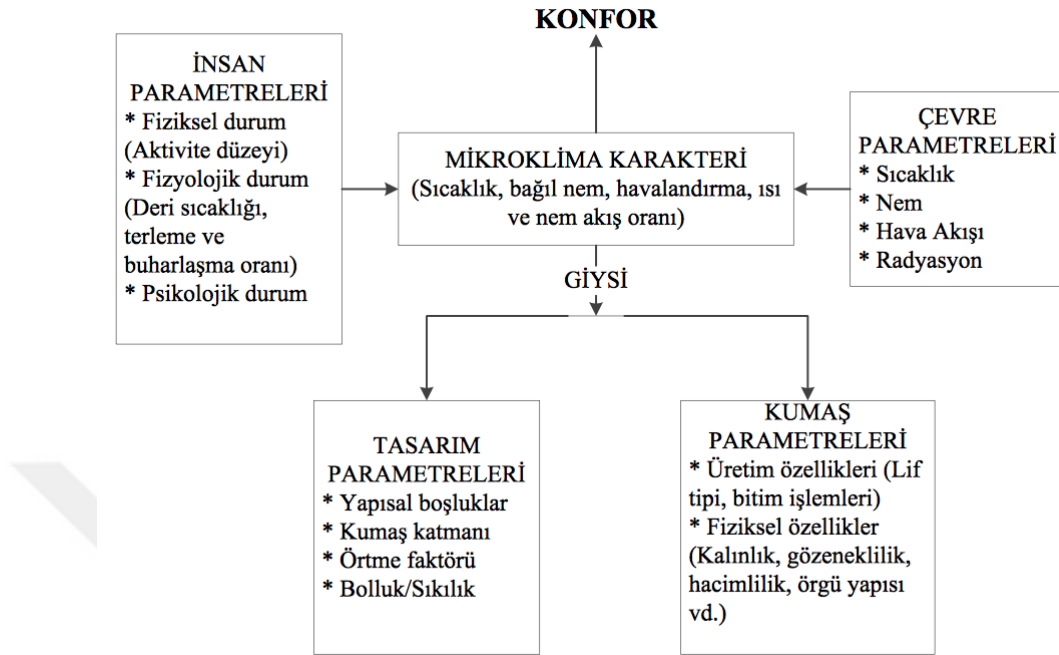
2.5.8.3 Giysi Tasarımında Temas, Konfor ve Doku İlişkisi

Giysi beden ve doku ilişkisini anlayabilmek için, kullanıcının hangi beklentiler içinde olduğunu, fiziksel ihtiyaçlarını ve sosyal bağlantılarını irdelemek gerekir. Havenith, konforu, “fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenen bir akıl hali”⁷⁷ olarak tanımlamıştır. Bazı araştırmacılar ise konfor niteliklerinin kişiden kişiye göre değişebileceğinden belirli bir tanımın yapılamayacağından bahsetmekle beraber, konforsuzluğu ifade etmenin daha kolay olacağını belirtmektedir. Ancak genel olarak konfor, “hareket, sıcaklık nem transferi, temas ve estetik uygunluğu” açılarından fiziksel, fizyolojik, psikolojik olarak değerlendirilmiştir. Konfor bileşenleri, fizyolojik açıdan Termofizyolojik Konfor, Vücut Hareket Konforu, Dokunsal Konfor olarak, psikolojik ve sosyolojik açıdan da Estetik Konfor olarak incelenebilir.

Termofizyolojik Konfor

Termofizyolojik konfor, sıcaklık ve ıslaklık açısından konforun sağlanmasıdır. Kumaşta meydana gelen ısı ve sıvı transfer mekanizmalarını kapsar. Bazı yüksek ve alçak sıcaklıklarda insanın hayatta kalması, beden sıcaklığını korumasına bağlıdır. Beden sıcaklığını sabit tutabilmek için ısı izolasyonunun sağlanmış olması gerekir. Kalın ağır ve yünden yapılmış kumaşların yüksek ısı izolasyonu için şart olduğu düşüncesi artık doğru değildir. Sentetik liflerden yapılan kumaşlar da sıcak tutabilmektedir. Ayrıca bedenle kumaş arasında kalan hava, ya da kumaşa tutunmuş hava da ısı izolasyonuna büyük katkı sunmaktadır. Bedenle giysi arasında kalan hava tabakasına mikroklima denmektedir. Mikroklimayı etkileyen faktörler; insan, çevre, kumaş ve tasarım parametrelerine bağlıdır. (Şekil 2.56)

⁷⁷ Peter ELSNER, Katryn L. HATCH- et al- **Textiles and the Skin**, 47.



Şekil 2.56: Mikroklimayı Etkileyen Faktörler

Bir kumaşın ısı izolasyonuna etkisi, sadece lifin doğal veya sentetik lif olup olmamasına değil kumaşın doku veya örgü yapısına da bağlıdır. Yüzeyi düzgün ve birim alanda elyafın boşluklara oranının yüksek olduğu ince, sık dokunmuş yapılar daha az ısı izolasyonu gösterirlerken, içinde boşluklar barındıran özel iplik veya dokuma ve örgü tiplerinin çok hava tutabilen hacimli ve pürüzlü yüzey yapıları daha yüksek ısı izolasyonu gösterirler.

Vücut Hareket Konforu

Vücut hareket konforu, giysinin vücut hareketlerine engel olmaması, vücuda uygulanan basıncı en aza indirmesidir. Ağırlık, basınç, baskı gibi olumsuz özellikler barındırmayan, gerekli esnekliğin sağlandığı konfordur. Bu konfor, kumaş, model, dikim özellikleri, vücuda uygun kalıp hazırlanması, aktiviteye uygunluğunu, kol, bacak, boyun vb. organların hareket esnasında giysiyle etkileşimini, eklem biçimlerini ve bu eklemlerin hareket yönlerini, vücudun dinamik özelliklerini kapsamaktadır.

Dokunsal Konfor

Dokunsal konfor, tekstil materyalinin deriyle teması sonucu ortaya çıkan nörolojik algılardır. Dokusal/duyusal konfor olarak da ifade edilen dokunsal konfor, duyu organlarıyla hissedilen konfordur. Dokunsal giysi konforu giysiyi oluşturan materyalin insan cildine temasıyla ortaya çıkan duyguların ve hislerin oluşturduğu konfordur. Deriye yapışmamalı, kaşıntı ve alerjiye sebep olmamalı, insan derisinde hoş bir dokunma duygusu bırakmalıdır. Yumuşak dokulu kumaşlar çoğunlukla tercih sebebidir. Uygun olmayan kokulara sahip kumaş, ya da hareket anında rahatsız edici hışırtılar dokunsal konforun kapsamı içindedir.

Tüm bu konfor özellikleri giysinin üç boyutlu dokularıyla yakından ilişkilidir. Hacimli dokular içinde barındırdıkları hava boşlukları sayesinde ısı yalıtımı sağlayabilirler. Giysinin içten ve dıştan bedenle teması nörolojik algılar sağlar, sert-yumuşak, kaygan-yapışkan gibi nitelendirebileceğimiz dokunsal etki gösterir. Yine vücut hareket konforu, üç boyutlu dokuların doğru yerleşimi ya da doğru beden alanlarında kullanımıyla direkt ilişkilidir. Örneğin kol evinden dirseğin temas ettiği noktaya kadar bedende kullanılan üç boyutlu dokular rahatsızlık verici hareketi engelleyici olabilirler.

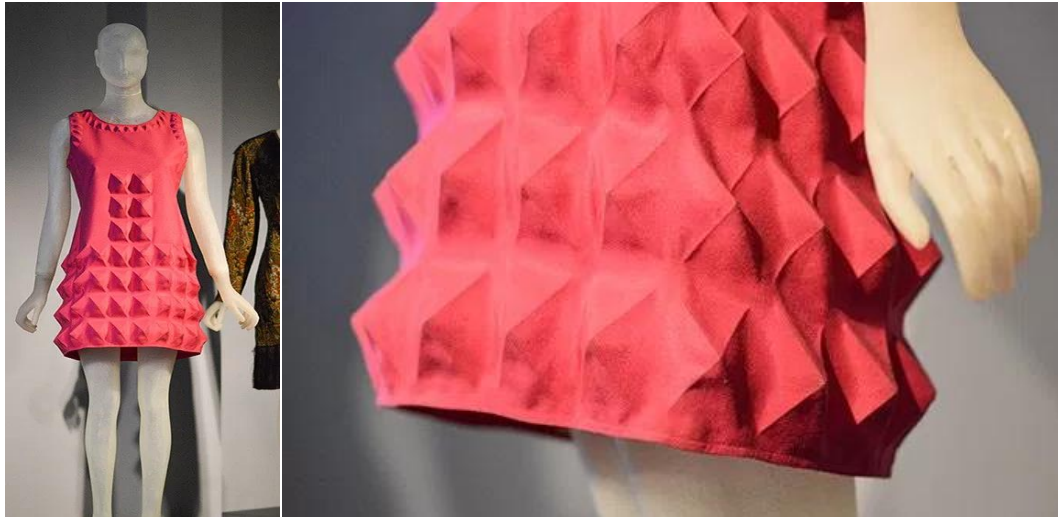
Psikolojik ve Sosyolojik açıdan Estetik Konfor

Estetik konfor, kişinin psikolojisini etkileyen giysi özelliklerinin duyu organlarıyla (göz, kulak, deri vb.) algılanan kısmıdır.⁷⁸ Estetik konfor dokuların nasıl görüldüğü ve bu görüntünün diğer duyuşsal algılarımızla kurduğu bağ, ayrıca bunların psikolojik, sosyolojik, kültürel etkileriyle doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir.

Giysi tasarımında fizyolojik konfor önemli bir etken oluştururken bazı parametrelerinin ise tamamen göz ardı edildiği ve sadece estetik değerlerin gözetildiği de görülmektedir. Fred Davis, giysi yapımında, “saf tasarım” ilkelerine

⁷⁸ OKUR, A., Küçüka, S., Kaplan, S. 'Giysi Termal Konforunun Belirlenmesine Yönelik Bir Yöntem Geliştirilmesi', ProjeNo: 107M200, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 1-32, (2008).

dayanan önemli bir biçimci unsur olduğunu ve bu yaklaşımda, giysinin rahatlığına, vücuda uymasına ve kullanılabilirliğine, fiyat ve toplumsal değerler gibi etkenlere çok daha az önem verildiğinden bahsetmektedir. “Bu eğilimdeki moda tasarımcıları için giysinin kendisine ilişkin değerleri (kumaşın yapısı, dokusu, hacmi, ışığı yansıtması, rengi, deseni, vb.) başlı başına bir estetik oluşturmaktadır.”⁷⁹ Böylece giysi insana değil insan giysiye ayak uydurmak zorundadır. Giysi tasarımında kullanılan bazı üç boyutlu doku uygulamaları da bu anlayışa örnek gösterilebilir. Şekil 2.57’de Pierre Cardin’in “cardine”, 1968 futuristik elbisesinde ısıyla şekillendirilmiş dokuları ve sanatçı Rie Hosokai’nin balon elbiseleri (Şekil 2.58) genel anlamda konfordan öte estetik kaygı taşımaktadır. Rie Hosokai ve Takashi Kawada, “algı ve kalite” temalarını araştıran çeşitli balon sanat eserleri üretmişlerdir. Bu balon elbiseler, içindeki hava boşalana kadar ancak 24 saat kullanılabilirler. Tasarım amacı, estetik konforu etkilerken, sanatsal/kavramsal uygulamalarda görsel konforun, diğer konfor bileşenlerinin önüne geçtiği görülmektedir. Beden-tasarım/nesne ilişkisi ön planda olduğundan, “giyilebilirlik” ya da “kullanılabilirlik” özelliklerinin göz ardı edilebildiği farkedilir.



Şekil 2.57: Pierre Cardin-1968 ,“Cardine”.

⁷⁹ Fred DAVIS, *Moda, Kültür, Kimlik*, 174.



Şekil 2.58: Sanatçı Rie Hosokai ve Sanat Direktörü Takashi Kawada'nın Balon Elbiseleri

Çevremizdeki değişim ve onun benliğimize yansımaları, ya da bedenimizin yıllar içindeki dönüşümü, kimliğimizin mutlak değişimine işaret etmektedir. Toplumsal, coğrafi, iklimsel, kültürel, teknolojik vb. değişimlerin etkisiyle kimliklerimiz tekrar tekrar biçimlenerek yaşanan gelgitler, gerilimler bir istikrarsızlık oluşturur.

“Moda başlatan tasarımcı-sanatçılar, toplumda hüküm süren kimlik istikrarsızlığı akımlarını bir şekilde sezer ve kıyafet sunumunda görme ve dokunmaya ilişkin alışılmış simgeleri sanatsal biçimde yönlendirerek onlara ifade kazandırmaya veya onları sınırlandırmaya, çarpıtmaya ya da yüceltmeye çalışır.”⁸⁰

“ American Clothing System “ (Amerikan Giyim Sistemi) adlı yazısında antropolog Marshall Sahlins, renk (açık- koyu), parlaklık (parlak-mat) doku (pürüzlü pürüzsüz), doğrultu (yatay- dikey) ve çizgi (düz kavisli) gibi biçimsel özelliklerin (çoğunlukla bilincinde olduğumuz) sistematik yollarla cinsiyete, statüye, yaşa, mesleğe, hayat tarzına, etnik kimliğe vb. ilişkin temel kültürel ayrımları kodlama işlevi olarak gördüğünü öne sürer.⁸¹ Bu doğrultuda, giysilerin dokusal özellikleri dikkate alınarak örnek verilirse, daha yoğun belirgin dokulu (pürüzlü) yüzeylere sahip giysiler ekseriyetle kadınlar tarafından tercih edilmektedir. Resmi ortamlarda pürüzsüz, günlük hayatta ağırlıklı daha pürüzlü olanlarının giyildiği görülmektedir. Tuşesi yumuşak olanlar kadınlar ve çocuklar için, sert tuşelilerse erkekler için caziptir. 21. Yüzyıl giysi tasarımlarında bu yargularla çatışan yaklaşımlara yer verilse de çok da yaygınlaşmamıştır. Yüksek dokulu giysileri giymek cesaret ister, kimi zaman abartılı bulunur, statü, yaş, bazı meslek gruplarında erkek için uygunsuz olarak nitelendirilir.

2.5.8.4 Moda Tasarımında Üç Boyutlu Dokuların Sembolik Etkileri

Sembol, göstergebilimde (semyoloji) anlam taşıyan bir temsildir. Duyularla elde edilen realiteden yola çıkarak görünmez realitelerin, soyut bağlantıların keşfini sağlar. Tekstilde dokunun sembolik anlamları elyafı başlar diyebiliriz. Ketenin Antik Mısır’da saflığın sembolü olması, onun hava koşullarına karşı gösterdiği olağanüstü direncin ötesinde cilt solunumu için sağladığı hava geçirgenliği de önemli etkenler arasında gösterilmektedir. Mısır tanrıçası İsis, "Keten Tanrıça" anlamına gelen "dea linigera" olarak adlandırılmış, Roma'daki Isis kültüne ait papazlara linigeri" (keten giyenler) denmiştir. Etrüsk Trenquini kentinde Roma filosu için daha

⁸⁰ DAVIS, 28.

⁸¹ DAVIS, 115.

sık dokunmuş ve keten tohumuna batırılarak elde edilen sert yüzey dokusu ile keten zırh olarak giyilmeye başlanmıştır.

Doku ile ilişkili sembolik anlamlar daha yakından incelendiğinde, resmiyet ve statü doku ile ilişkilendirilebilmektedir. Bir yüzeyin arındırılması düzensizliklerin, pürüzlerin giderilmesi kırışık olmayan düz durumudur. Rafine bir yüzey pürüzsüz ve yansıtıcıdır. Rafine etmek kişisel ya da sosyal olarak zarif görgü kurallarını ifade eder ki bu yüzden pürüzsüz ve parlak yüzeyler zarafeti ve statüyü sembolize edebilir. Ancak tarihte; statü, güç ve kutsanmışlık temsiliyetinde üç boyutlu, dolgu nakış işlemleri de kullanıldığı görülmektedir. Katolik ve Anglikan klisesi piskoposu tarafından giyilen kolsuz işlemeli cüppe toplu kutlamalarda kullanılmıştır. Üzerinde dolgu işlemeyle yapılmış tasvirler yer almaktadır. (Şekil 2.59)



Şekil 2.59 İzlandalı Katolik Piskopos ve Şair Jon Arason'un Dolgu Nakışlı Cüppesi.(1484 -1550)

Resmi gece giyiminde genellikle kaba dokuma yünler ve yüksek örmelerden ziyade saten gibi pürüzsüz veya parlak kumaşlar kullanılmaktadır. Bu temsiliyetin nedeni, zengin sınıfların ince ipek giydiği ve fakir emekçi sınıfın kaba el örmesi

yünlüleri ve pamukluları giydiği dönemlere dayanmaktadır.”⁸² Günümüzde halen tiftik yün görünümü özel resmi ortamlarda tercih edilmese de, bu ortamlarda tiftiğe benzeyen üç boyutlu dokuların yer aldığı yüzeylere sahip giysilerin kullanıldığı görülmektedir.

Moda, nihayetinde materyallerle belirlenir; bu da doku, ağırlık, renk ve motiflerin herhangi bir topluluk tarafından iletilen toplumsal cinsiyet mesajlarının önemli parçaları olduğu anlamına gelmektedir.⁸³ Chanel’in küçük siyah elbisesi, kadınlar tarafından 1920’lerde çok da tercih edilmeyen, erkeklerin üzerinde sıklıkla karşılaşılan yünlü kumaştan yapılmıştır. Yünlü kumaş dokusu, o zaman kadının daha yeni yeni içine girmeye başladığı şehir iş hayatını sembolize etmektedir.

Fırfırlı dokular romantik dönemde erkek giyiminde de kullanılsa da, çoğunlukla kadın giyiminin göstergeleri olmuşlardır. Cinsiyet göstergesi olarak görülen fırfırlar Alexandre McQueen tarafından, konstrüktif hacimler oluşturularak, kadın bedeni vurgusunu gizlemek için de kullanılmıştır. Alexandre McQueen’in nesnelleştirilen kadın bedenine karşı protest yaklaşımında kullandığı diğer bir malzeme dokusu da tüylerdir. Orta çağda kadın ve erkek şapkalarında kullanılan tüy miktarları statüyle ilişkilendirilmiştir. Tüyler, diğer taraftan erotik işaretler olarak da kullanılırken hareket, bireysellik ve özgürlüğü de temsil etmiştir. Yves Saint Lauren tarafından 1960’da cinsel özgürlüğün işareti olarak kullanılmıştır. Böylece temsil ettiği görkem ve lüks kavramları özgürlük, hafiflik, zarafet kavramlarıyla yer değiştirmeye başlamıştır.⁸⁴

Tüyler uçabilmenin ötesinde kuşlar tarafından koruyucu olarak kullanılırlar. McQueen de tasarımlarında tüyleri sembolik koruyucu olarak kullanmıştır. Cinsiyet klişelerini üstlerine yerleştirmeye ve haklarını ihlal etmeye çalışan herkese karşı koruyucu bir işaret olarak gösterilmektedir. (Şekil 2.60)

⁸² Ann Marie FIORE, *Understanding Aesthetics for the Merchandising and Design Professional*, 255.

⁸³ Mary Lynn STEWART, *Dressing Modern Frenchwomen: Marketing Haute Couture, 1919–1939*, 185.

⁸⁴ Oli STARFORD, *Birds of Paradise. Plumes and Feather in Fashion*,
<https://www.disignodaily.com/article/birds-of-paradise-plumes-and-feathers-in-fashion>, 05/07/2019.



Şekil 2.60 Alexander McQueen 2009 Sonbahar/Kış Koleksiyonu

1980’lerde Punk akımıyla kullanılan sivri uçlu metal dokular, sadece onu giyen için değil izleyen için de rahatsızlık veren niteliği; mevcut sistemin olumsuzluklarını protesto etmek ve çevrede ilgi uyandırmak, dikkat çekmek için kullanılmıştır. O yüzden ki sivri perçinler Punk akımının giyimdeki en önemli sembollerinden biri olmuştur. (Şekil 2.61)



Şekil 2.61: Punk Kültürüne Damgasını Vurmuş Olan Perçinli Ceket Dokusu

2.5.8.5 Moda Tasarım Öğeleriyle Üç Boyutlu Doku İlişkisi

“Erken uygarlıklarda giysiler çok fazla kesilmemiştir. Bir sari, bedeni kesmeden sarar. Kimonolar, kaftanlar, şalvarlar, paçolar ve tunikler, değerli el dokuması veya desenli kumaşları korumak için asgari düzeyde kesilmiştir.”⁸⁵ bedenle ilişkili olarak orantılı kesilmiş kumaş parçalarının kumaşın dokusu ile birleşmesi silüeti oluşturur. Her giysinin dokusu, tasarımcının isteği doğrultunda oluşturulan kumaş manipülasyonunda gösterdiği karakteristik özelliklerle silüette sunulur. Ketten, pamuk, ipek, şifon gibi bir çok farklı kumaş elyaf ağırlığı ya da pli, nervür, volan, applike gibi yüzey dokusu uygulamalarıyla silüete farklı etkiler sunacaktır. Desenin silüet üzerinde görsel bir etkisi varken üç boyutlu dokuların hem görsel hem de fiziksel etkisi vardır. Üç boyutlu dokular giysinin kontürlerini çizer. Tasarımcı Ines Zrnc Gregorina, koleksiyonunda; kumaş toplamalarını, prenses dikişleri, V yakaları ve panelleri 1980'leri anımsatan silüeti oluşturmak için istiflediğinden bahseder. (Şekil 2.62) Yüzey dokusu aynı zamanda giysinin konstrüksiyonuna işaret edebilir. Hareket Konforuna katkı sağlayabilir. Büzgüler,pliler bedenin rahat hareket etmesi, eklem yerlerinin zorlanmamasını sağlayabilir.



Şekil 2.62: Ines Zrnc Gregorina, 2011- Dref Fashion Week- Yüzey Dokularının Silüet ve Giysinin Konstrüksiyonuna Etkisi

⁸⁵ Laura VOLPİNTESTA, **The Language of Fashion Design : 26 Principles Every Fashion Designer Should Know**, 30 .

Üç boyutlu dokunun görsel etkilerinde simetrik ya da asimetric kullanımın da önemli katkısı olduğu görölmektedir. (Şekil 2.63) Simetri sakinleştirici iken asimetri daha çok hareketi, heyecanı vurgular. Simetri dikkatli bir konstrüksiyon gerektiren karmaşık detaylara sahip birimleri dengeli bir şekilde birleştirir. Böylece dokunun kendi içindeki dinamizmini dengeler.



Şekil 2.63: Maria Ke Fisherman- Dokuların Simetrik Kullanımı

Doğadan esinlenerek ve hayal gücünü kullanarak, Eva Soto Conde tasarladığı asimetric kuş silüetinde farklı davranışlar sunan çeşitli tekstilleri ve bitirme tekniklerini kullanmıştır. Oluşturulan çeşitli dokular farklı hareket, ritim ve desen sunmaktadır. (Şekil 2.64)



Şekil 2.64: Eva Soto Conde- Farklı Doku Uygulamalarını Kullandığı Giysi Tasarımı

Üç boyutlu dokunun renkle ilişkisinde, derinliği yüksek dokularda, renk gölgenin etkisiyle daha koyu görünmektedir. Parlak, pürüzlülüğü farkedilemeyecek kadar az olan ve ışığı etkili yansıtan yüzeylerde ise renk daha açık görünmektedir. Üç boyutlu yüzey nitelikleri rengin silüet üzerindeki etkilerini de kuvvetlendirip hafifletebilir. Koyu renkler silüeti daha zayıf gösterirken, mat doku bu etkiyi destekleyebilir. Bununla birlikte doku derinliği, gölgesiyle rengin koyu görünmesini sağlayacağından açık rengin daha kilolu daha tok gösterme etkisini hafifletebilir. Transparan malzemelerde, orjinal yüzeyde elde edilen üç boyutlu dokular, ışığı geçirme açılarının farklılığıyla ayırt edilmektedir. Yüksek dokular daha karanlık, derinliği az olan dokular daha aydınlık görünmektedir. Bu özellikler transparan malzemenin bedeni gösterme oranlarını da etkiler. Doku derinliği arttıkça transparan özellik etkisini kaybetmeye başlar.

3. TEKSTİL VE MODA TASARIMINDA ÜÇ BOYUTLU DOKUNSA YÜZEY OLUŞTURMA

Tekstil ve Moda Tasarımında üç boyutlu yüzeyler geçmişten günümüze çeşitli anlam ve amaçlarla kullanılarak gelmiş olsa da etkisi, bilim ve teknolojiye kat edilen gelişmelerle daha çok hissedilir olmuştur. Üç boyutlu dokuların fizyolojik, psikolojik, sosyolojik özellikleri işlevsel yapı özellikleriyle birleştirilmiş daha karmaşık, çok yönlü tasarımlar elde edilmeye başlanmıştır. Bu bölümde, tekstil ve moda tasarımında üç boyutlu yüzey oluşturmada kullanılan konvansiyonel ve yenilikçi teknik/malzemeler ele alınacaktır.

3.1 Tekstilde Yüzey Oluşturmada Kullanılan (Konvansiyonel) Teknikler

Malzemede fiziksel ve kimyasal müdahalelerle sonsuz olasılık söz konusudur. Russel Gagg'ın da değindiği gibi bir taşı testereyle biçimlendirebilir, ufalayabilir, matkapla delebilir, ayırabilir, ya da cilalayabilirsiniz. Her seferinde taş başka bir şeye dönüşecektir. Aynı taş daha küçük ya da daha büyük miktarlarda kullanırsak yine başka bir şeye dönüşür.⁸⁶ Malzemenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyi tanımak, yeni tekniklerin gelişmesinde hayati rol oynar. Moda ve tekstil tasarımında yüzey dokusu, gelişen tasarım kavramları ve tekstil teknolojisi ile birlikte yol almıştır. Farklı teknik ve malzeme kombinasyonları, tekstil yüzeyinin duruş (potluk, dökümlülük vb.) ve tuşesini (dokunuşla ilgili özellikler) doğrudan etkiler. Giysi yüzeyleri şekillendirilirken, özgün görünüm, ipliklerin içsel davranışlarının ortaya çıkarılması ve manipülasyonlarla oluşturulur.⁸⁷ “İplik bitmiş kumaşta farklı sonuçlar yakalamak için farklı şekillerde bükülür.”⁸⁸ Örneğin yüksek bükümlü krep iplik kırışık dokulu bir yüzey oluşturur. Düzensiz yapıda ilmek ve kıvrım desenleri içeren buklet iplik budaklı bir yüzey dokusu oluşturur. Tekstil yüzeyler oluşturulurken doğal ve yapay liflerin farklı kimyasal özelliklere sahip olmaları

⁸⁶ İç Mimarlıkta Malzeme ve Doku

⁸⁷ McCarty, C., McQuaid, M., (1998), **Structure and Surface**, 25.

⁸⁸ Richard SORGER-Jenny UDALE, **Moda Tasarımının Temelleri**, 89.

nedeniyle boyama, baskı ya da ısıyla uygulanan tekniklerle farklı sonuçlar alınabilir. “Isı enstrümantal rol oynar. Bir çok heykelimsi kumaş gerçekte pişirilmiştir. Isıya duyarlı malzemelerle basılması ya da bu malzemelerin ona eklenmesi ürünün son dokusunun görüntüsünü belirler.”⁸⁹

Teknolojinin gelişmesiyle, öncesinde daha sade düz hazır giyim ürünleri ortaya çıkarılırken artık daha karmaşık tekniklerin bir arada kullanılmasıyla üçboyutlu doku içeren yüzeylerin kullanımı yaygınlaşmıştır. “Hem kompozit endüstrisi ve daha güncel diğer teknik uygulamalarda, hem de bedeni sımsıkı saran ya da şekillendirilmiş giysilerin pazar alanında üç boyutlu tekstillerin kullanımı, önemli bir gelişme kaydetmiştir.”⁹⁰

Üç boyutlu yüzeylerin oluşturulma yöntem ve süreçleri tasarımın bütüncül olarak değerlendirilmesinde aktif rol oynar. Tasarım süreci gerçekleşirken, bir kavramın bir fikrin soyuttan somuta dönüşümünde teknik uygulamaların malzemeler üzerindeki sonuçlarını bilmek bu sürece önemli katkılar sağlamaktadır. Her kumaşın kendi müdahaleye uğramamış yüzeyinde kendine özgü dokusu vardır ancak ürünü oluştururken kumaş üzerine kullandığımız yöntemler de doku oluşturmaktadır. Bu alanda özellikle 21. yüzyılda hangi üçboyutlu yüzey dokularının hangi tekniklerle oluşturulduğu üzerinde durulacak, bazı koleksiyonlardan örnekler verilecektir.

3.1.1 Dokuma Yapıları

Düz, gabardin ve saten dokuma olmak üzere üç ana dokuma tipi vardır. Atkı çözümleri birinin altından birinin üstünden sırayla 90 derecelik açıyla geçerek düz dokumayı oluştururlar. “Gabardin dokumada, atkı ipliği bir ya da daha fazla çözgü ipliğinin altından geçmeden önce en az iki çözgü ipliğinin üstünde yürür.”⁹¹ Yüzeyde çapraz dokuma efekti oluşturur. Saten dokumanın çözgüleri atkılarını üzerinde ya da atkılarını çözgüleri üzerinde uzanarak diğerlerine nazaran daha düzgün bir yüzey

⁸⁹ BKZ (87), C.MCCARTY, M. MCQUAİD, 25.

⁹⁰ Jim KAUFMANN, 3-D Textiles: The difference is Depth, Nonwovens/Technical Textiles, Jul/August 2016, 28.

⁹¹ Richard SORGER-Jenny UDALE, 90.

oluştururlar ve parlaklık sağlarlar. Bu dokuma çeşitlerinde elle hissedilebilir üç boyutlu dokular oluşturabilmek için farklı kalınlıkta iplikler kullanılmalıdır. “Orijinal dokulu giysilerinin yüzey görünümü iplik ağırlığına, ilmik boyutuna ve iplik yapısına bağlıdır.”⁹²

Her şeyin bir uzunluk, genişlik ve derinliği olduğu düşünülerek iki boyutlu kumaş ve üç boyutlu kumaş ayrımı anlamlı değilmiş gibi görünmektedir. Ancak geleneksel dokuma ve örme kumaşlarda uzunluk ve genişliğe kıyasla derinlik çok nominal olduğundan üç boyutlu hissi ve etkisi oldukça zayıftır. Dolayısıyla derinliğin spesifik tanımı, üç boyutlu tekstili geleneksel iki boyutlu örme, dokuma ve nonwoven (dokunmamış, örülmemiş) kumaşlardan ayıran özelliktir.⁹³

Jakarlı sistemler dokuma veya örme kumaş üretim ekipmanına dahil edilerek, bireysel iplik kontrolü ve yerleşimi büyük ölçüde geliştirilmiştir. Böylece, karmaşık dokuma veya örme şekilleri, desenler ve geometriler gerçekleştirilebilir. Dokuma kumaşlarda oluşturulan üç boyutlu dokular kararlı (stabil) ve düzgündür. Ancak kullanılan bazı iplik özellikleriyle bu stabil durum değişebilir. Şekil 3.1’deki, “3D Buhar Streç “in en son serisi, giysiye buhar uygulandığında ısıya tepki vererek büzüşen iplikle dokunmuştur. Pliselerin çıkıntıları tarafından, geniş ve küçük iç içe merkezler yaratılarak, bu dinamik geometrik formları üreten blok benzeri boyutsal bir doku oluşturulmuştur.”⁹⁴

⁹² Lin GONG-Jooyoung SHIN, 343.

⁹³ Jim KAUFMANN, “3-D Textiles: The difference is Depth”, 28.

⁹⁴http://www.isseymiyake.com/en/news/brands/issey_miyake_spring_summer_2017_collection.html, 28.03.17



Şekil 3.1: Issey Miyake, “3D Buhar Streç” serisi, 2017 ilkbahar yaz.

3.1.2 Örme Yapıları

Örme, atkı ya da çözümlü boyunca kumaşa esneklik kazandıracak şekilde örülen ipliklerin ilmiklerle iç içe geçerek kendiliğinden katlanabilme özelliğine sahip kumaşlar oluşturmaktadır. “Endüstriyel örme makinalarını kullanarak, biçim ve dokuların geniş yelpazesi, kumaşı genişletip daraltmakla geliştirilebildiği gibi örme; nakış süsleme, kaçırma, ve katlama gibi ilmik çeşitlerinden de elde edilir.”⁹⁵ (Şekil 3.2)

⁹⁵ Chelsea E. KNITTEL-Diana S. NICHOLAS- et al. Caroline L. Schauer and Genevieve Dion 577.



Şekil 3.2: Thomas-Klementsson, 2011 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu

Örme üç şekilde yapılandırılır. Birincisi, düz örgü makinesinde kumaşın boylu boyunca örülmesi, giysi parçaları şeklinde kesilip dikilmesiyle oluşur. İkincisi giysi parçalarının olması gereken şekil ve ölçüde örülmesi ve sonrasında bu parçaların dikilerek birleştirilmesidir. Üçüncüsü de yuvarlak örgü makinesinde uzun bir tüp şeklinde örülmesi böylelikle giysinin üç boyutlu olarak çok az dikişle ya da tamamen dikişsiz üretilmesidir.⁹⁶ Bu süreçler gerçekleştirilirken üç boyutlu dokular oluşturmak için farklı iğne, iplik ya da farklı ilmek yapıları kullanmak gerekmektedir.

⁹⁶ Richard SORGER-Jenny UDALE, **Moda Tasarımının Temelleri**, 92.

Endüstriyel örme makinelerini kullanarak örme, ters örme, kaçırma ve sıkıştırma gibi çeşitli dikişlerin yanı sıra kumaşın genişlemesi ve daraltılması yoluyla biçimlendirme gibi çok çeşitli yapılar ve dokular geliştirilebilir.⁹⁷ Üç boyutlu örmeler, esnek (streç) ve bedene uygun bir yapı sağlar. Şekil 3.3’de Issey Miyake’nin tasarımlarındaki bu üç boyutlu yapısal dokular bedene uyum sağlamakta, harekete göre esneklik göstermektedir. Bu dokular, giysinin formunu doğrudan etkilemiştir.



Şekil 3.3: Örgü Dokusu-Issey Miyake-2017-2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu

⁹⁷ KNITTEL Chelsea E.-NICHOLAS Diana S-et al, “Self-Folding Textiles through Manipulation of Knit Stitch Architecture”, 577.

3.1.3 Dikiş ve Kalıp

Dikiş ve Kalıpla oluşturulan dokular daha çok yapısal dokulardır. Giysinin üzerinde dokunsal üç boyutlu bir yüzey oluştururken giysinin yapısal konstrüksiyonunu da oluştururlar. Şekil 3.4’de gösterilen, Cardin’in icadı olarak da kabul edilen kartuş pili (cartridge) dokusu tüm bedeni kaplayacak büyüklükte kullanılarak giysinin formunu belirlemiştir.



Şekil 3.4: Kartuş Pili-Pierre Cardin -1960’lar.



Şekil 3.5: Lie Songbong, 2008 Sonbahar Kış Koleksiyonu

Lie Sangbong, 2008 Sonbahar Kış koleksiyonunda, kalıp ve dikişle oluşturulmuş üç boyutlu (silindir) formları farklı ebatlarda ve tekrarlı şekilde kullanarak oluşturulan dokular giysinin tamamını örtmüştür. (Şekil 3.5) Farklı boyutlarda birimlerden oluşturulmuş farklı doku yönleri denenmiştir. Bazı tasarımlarında dokular tüm bedeni kaplarken bazılarında ise bedenin kavislerine uygun yerleştirilmişlerdir. Küçük birimlerden büyük birimlere doğru yerleştirilerek birleştirilmesi belirli bir ritm oluşturmuş ve bu sayede kaba hacimli birimlerin estetik bir biçimde sunulması sağlanmıştır. Ayrıca kullanılan doku birimlerinin her biri, kumaş parçalarının dikişle birleştirilmesiyle elde edilmiş üç boyutlu prizmalardır. Böylece kumaşın kendi karakteristik özelliğini (dökümlülük vb) kaybetmesi sağlanarak, sert bir malzeme görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.6: Ters Dikişle Oluşturulmuş Doku - Chanel 2012 Sonbahar-Kış Koleksiyonu

Chanel'in 2012 Sonbahar/Kış koleksiyonunda, koldaki yapısal dokular, kupların dikişle ters birleştirilmesiyle ortaya çıkarılmıştır. Oluşturulan doku, kolun form ve hacim özellikleriyle bütünleşmiş giysinin konstrüksiyonuyla orta çıkarılmıştır.



Şekil 3.7: Soldaki: Kıvrımlı Doku- Comme des Garçons –2010 Sonbahar-Kış Kol.

Sağdaki:Giulia Grincia- Gelinlik Tasarımı-Piramit Doku

Comme des Garçons 2010 Sonbahar Kış koleksiyonunda, oluşturulmuş kıvrımlı doku, dolgu malzemesinin kumaşın içine konularak dikilip düzensiz katlanarak elde

edilmiştir. Giulia Grincia ise önce kesip dikerek ortaya çıkarttığı Piramit formları tekrar dikişle bir araya getirmiştir. Tüm yüzeyi kaplayan bu birimler giysinin formunu da belirlemiştir. (Şekil 3.7) Chanelin 2017 koleksiyonundan tasarımında beden formunda dikişle büzülerek oluşturulmuş dokusu yerleştirilmiş, dokuların girintili çıkıntılılarına karşın giysinin bütününde beden kavisleri de ortaya çıkarılmıştır. (Şekil 3.8)



Şekil 3.8 : Büzgülü Doku - Chanel 2017 Sonbahar Kış Koleksiyonu

3.1.4 Katlama (Drape, Plise)

Drape

Kumaşın kesilmeden katlanarak drapaj mankeninin üzerinde beden formuna göre biçimlendirilmesiyle üzerinde üçboyutlu dokular oluşur. Bu dokuları oluşturan drape genişlikleri, duruş özellikleri tamamen tasarımcının insiyatifiyle belirlenir. Drapaj mankeni üzerinde çalışmak deneysel avantajlar sunarak, çarpıcı doku tasarımlarının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

Madame Gres olarak bilinen Alman Emilie Krebs 20. yüzyıl erken dönemde giysilerin yüzeyinde drapelerle pliseler oluşturmada ünlenmiştir. Foiret'nin bahsettiği gibi, giysilere pliselerle doku kazandırmak, modernizmin en basit formlarını haute couture'un (yüksek moda) ruhuyla birleştirmiştir.⁹⁸ (Şekil 3.9)



Şekil 3.9: Soldaki, Madame Grès, 1944. Sağdaki, Madame Grès, 1939

⁹⁸ Lin GONG-Jooyoung SHIN, 341.

Sophia Kokosalaki, drapeli modelleriyle 21. Yüzyılın en dikkat çeken tasarımcıları arasına girmiştir. Çoğunlukla plise, nervür ve drapajı birlikte kullanarak alışılmadık doku örnekleri ortaya çıkarmıştır. (Şekil 3.10) Yohji Yamamoto'nun yorumladığı asimetrik drapaj çalışmaları da yaratıcı örneklerdendir. (Şekil 3.11)



Şekil 3.10: Sophia Kokosalaki -2005 İlkbahar/Yaz Koleksiyonu



Şekil 3.11: Yohji Yamamoto- 2017 Sonbahar Kış Koleksiyonu

Plise

Plise işleminin, manuel plileme, makine plileme ve el pilileri olmak üzere üç yolu vardır. Manuel plilemede, pliler manuel olarak ütü ile basılır. Makine plileme, paralel pililer silindirler arasından kumaş geçirilerek yapılır ve bıçak kenarlı pliler oluşturulur. El pilileri; önceden kesilmiş kumaş, kimyasallarla işlenerek katlanmış kağıt kalıplar ısıtıldıktan sonra aralarına kısırılır.

Inove Pleats Şirketi Japonya’da geniş bir skalada pli üreten ilk şirkettir. Bu şirket ve Issey Miyake, çağdaş modanın içinde pilileri dünya genelinde popülerleştirmişlerdir. Wrinkle P’deki gibi Inove tarafından geliştirilen, bir çok varyasyon vardır. Polyester kumaş küçük bir hazneye gelişi güzel yerleştirilmiş ve pililerin kalıcı olmasını sağlayan ısı veren makinaya konarak pliler üretilmiştir.⁹⁹

Issey Miyake’nin plise makinesinden geçirdiği polyester kumaşlarıyla yakaladığı özgün doku-form ilişkisi ikonlaşmıştır. Giysilerindeki plise dokusu 1980’lerden 1990’lara kadar moda ve tekstil için kreatif yüzey tasarımlarını oluşturmuştur. Tekstil yenilikleriyle bilinen Yoshikai Hishinuma’nın kumaşlarına uygulattığı ısı muamelesiyle büzüşmüş poliüretan bağlar ortaya çıkararak alternatif üç boyutlu dokulu yüzeyler ortaya çıkarmıştır.¹⁰⁰ Artık koleksiyonlarda sık sık karşılaştığımız bu işlemler, ilgi çekici yaratıcı giysi tasarımları ortaya çıkarmaktadır. Şekil 3.12’de Yiqing Yin koleksiyonundaki pli işlemi ve ısıyla farklı kalınlıklarda katlanmış yüzey dokusu bir araya getirilmiştir. Şekil 3.13 ve 3.14’de Issey Miyake’nin koleksiyonlarında kullandığı farklı büyüklüğe sahip birimlerden oluşan plise yoğunlukları giysinin formunu, esnekliğini belirleyen bir misyon edinmiştir.

⁹⁹ Cara MCCARTY- Matilda MCQUAID, 26.

¹⁰⁰ Lin GONG-Jooyoung SHIN, 341.



Şekil 3.12: Yiqing Yin, 2012 Koleksiyonundan Pli ve Pliseler ile Oluşturulmuş Üç Boyutlu Doku



Şekil 3.13: Issey Miyake 2015 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu -Pliseli Üç Boyutlu Yüzey Dokuları.



Şekil 3.14: Issey Miyake- Geometrik Dokulu Şal.

Plise dokularının derinlikleri, giysinin bedeni sıkı yada gevşek sarmasıyla değişebilir ya da esneme yönünün dikey kullanılmasıyla, yerçekiminden etkilenerek aşağı doğru esnemesiyle giysinin formunu değiştirebilir.

3.1.5 Süsleme (Nakış, Boncuk İşleme)

Zemin kumaşın üzerine farklı malzemelerin ya da kumaşların eklenerek üç boyutlu ve bazen de dekoratif bir görüntü kazandırılması işlemidir. Süsleme işlemi yüzeyin üzerinde gerçekleştirilir. Kumaş yüzeyin konstrüksiyonuna genellikle etkisi yoktur. “Süsleme teknikleri nakış, applike, beyaz iş/fisto, boncuk işleme ve kumaş manipülasyonunu içerir.”¹⁰¹ Süsleme hem geleneksel hem de modern modada yüzey ve kumaş dekorasyonunda kullanılan geleneksel yöntemlerdir. Özellikle geleneksel motif süslemeleriyle dekoratif çalışmalar karşımıza çıksa da, modern uygulamalarda dağınık olan, imgesel olarak bir anlamı olmayan ancak görsel ve dokunsal nitelikleri

¹⁰¹ Richard SORGER-Jenny UDALE , 100.

ön plana çıkan; küçük/büyük, sık/seyrek, parlak/mat gibi özellikleriyle giyside anlam bulmaktadır. (Şekil 3.15)



Şekil 3.15: Boncuk ve Payet İşleme- Chanel 2017-2018 Sonbahar-Kış Koleksiyonu

Alexandre McQueen'in tasarımlarında güneş ve anahtar motifine boncuk işleme uygulanmıştır. (Şekil 3.16) Hem sembolik anlamalar taşıırken, hem de imgeler üç boyutlu olarak dokunsal ve estetik zenginlik katmıştır. Altında tamamen tezat olabilecek tül gibi transparan bir malzemeyle birleştirilmesi üç boyutlu özelliğini daha da ön plana çıkarmıştır. Bazı boncuk süslemeler giysinin silüetinde kontür oluştururken bazıları ise kırışık yüzey dokusu içine yerleştirilerek daha komplike görünümler elde edilmektedir. (Şekil 3.17)



Şekil 3.16: Alexandre McQueen, 2017-2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu, Payetli Süsleme Doku



Şekil 3.17: Chanel 2017-2018 Sonbahar Kış Koleksiyonu-Boncuk ve Payet İşleme Yüzey Dokusu

Kimyasal, mekanik ya da el işi uygulamaları, nakış süsleme kumaş dokusu tasarlamak için tasarımcılar tarafından konvansiyonel olarak kullanılan etkili metotlardır. Nakış üç-boyutlu ve dokunsaldır. Desenler nakış uygulamalarıyla daha vurgulu görünüm elde ederler. Kazandıkları Işık/gölge özellikleri daha gerçek görümlerini sağlar. (Şekil 3.18) Ayrıca farklı tekniklerin bir arada kullanılmasıyla bu etki daha da kuvvetlendirilebilir. Rahul Mishra tasarımında, öncesinde nakış

uygulanmış birimlerin yer yer bir ucundan bedene tutturularak diğer uçlarının serbest bırakılması yoluyla üç boyutlu etkisi arttırılmıştır.



Şekil 3.18: Rahul Mishra- 2017 İlkbahar Yaz Koleksiyonu- Nakışlı Yüzey Dokusu

3.1.6 Keçeleştirme

Keçeleştirme, yün liflerinin sürtünerek iç içe geçmesiyle yoğun bir yüzey elde etme yöntemidir. Yün lifleri basınç, sıkıştırma, karıştırma ile birbirinden ayrılmaz şekilde kenetlenirler. Avrupa ve Asya’da “tepme keçe”, kuzey Avrupa’da “iğneleme keçe”

olarak görülen en eski tekstil oluşturma tekniklerinden keçeleştirme, günümüzde “Keçeleştirilmiş Dokumalar” ve “Nuno Keçe” teknikleriyle de farklı yüzey tasarım olanakları sunmaktadır. Bu tekniklerle üç boyutlu yüzey dokusu oluşturulmakta ve kimi zaman bu oluşturulan dokular, giysinin beden formuna uyum sağlamasına hizmet etmektedir. Keçeleştirilmiş dokumalar; esneklik, tuşe, katlanabilme, akışkanlık gibi fiziksel kumaş özellikleriyle tepme keçelerden ayrılmaktadır. Böylece hareket konforu için olumlu sonuçlar alınmaktadır. Yün dokumalara bölgesel keçeleştirme uygulamalarıyla, beden formuna göre çekerek büzülmesi sağlanmaktadır. Örneğin bol bir kalıpla kesilmiş yün kumaş parçası belden keçeleştirme işlemiyle bedene oturtulabilir.

Tepme keçeler yün lifinin su, sıcaklık ve sürtünmeye dayalı basınçla işlem görmesi ile elde edilirken, iğnelemede su kullanılmamaktadır. İğneleme keçe tekniği, üçgen ya da yıldız uçlu iğnelerle elyafın batırılıp çıkarılmasıyla gerçekleştirilir. Şekil 3.19’da Krist Kun’un tepme keçe ve iğneleme teknikleriyle oluşturduğu üç boyutlu ¹⁰²yüzey çalışması görülmektedir.



Şekil 3.19: Krist Kun’un Keçeden Üç Boyutlu Doku Çalışmaları

¹⁰² www.kristykun.com/workshops/texture-techniques-with-needled-wool-home-workshop, 12/05/2019.

3.1.7 Shibori

Bükmek, sıkıştırmak anlamına gelen “Shibori”, rezerve boyama teknikleri (sıkıştırma, bükme, ilmikleme, katlama, pililime) kullanılarak, üç boyutlu kumaş desenlendirme yöntemidir. Japon “Shibori” tekniğinin diğer farklı coğrafyalardaki birçok rezerve tekniklerinden ayıran özelliği, sadece iki boyutlu desen oluşturmanın dışında üç boyutlu dokuların sabitlenmesidir. Fiziksel işlemler ve renklendirme işlemlerinden sonra kumaşa ısı fiksajı uygulanarak heykelsi görünümler elde edilir.

Yuh Okano, *Epidermis (ocean)* çalışmasında çok yüksek sıcaklığa dayanabilen bir madde, üre reçinesinden yapılan boncuklarla yüksek rölyef bir yüzey oluşturmuştur. (Şekil 3.20) Okano bu boncukları polyester kumaşa sarar ve tam bitiminde lastikle bağlar. Kumaşı boyar sonra farklı renklerde kabartılar oluşturma işlemini tekrar eder. Sonra boncukların şeklini kalıcı şekilde koruyabilmesi için beze ısı uygulanır. Boncuklar çıkarılır ve işlem boyunca toplanan yabancı maddelerden arındırmak amacıyla yıkanır. *Epidermis (Forest)* çalışmasında form vermek için polyester krebin içine metal diskler yerleştirmiştir.¹⁰³



Şekil 3.20: *Epidermis Ocean*, Yuh Okano 1994.

¹⁰³ Cara MCCARTY.-Matilda MCQUAID, 25.

Form vermek için bağlanan disklerle birlikte kumaş, kırışık efekti verecek sıcaklık olan 100 santigrad dereceye ulaşmış boya solüsyonuna daldırılır. Boya solüsyonundan çekildiğinde çözülür ve metal diskler çıkarılır ve tümsekleri yassılaştırmak için 180 santigrad derece ısıyla baskı uygulanır. Şekiller sertleşirler fakat metal disklerin formlarını da korurlar.¹⁰⁴ Iris Ven Herpen'in da koleksiyonunda 2016-2017 sonbahar-Kış koleksiyonunda benzer uygulamalar görülmektedir. (Şekil 3.21)



Şekil 3.21: Iris Ven Herpen-2016-2017 Sonbahar –Kış Koleksiyonu

3.1.8 Tafting

Tafting işlemi, bir taban üzerine, iğneler geçirilmiş ilave ipliklerin dikilerek kumaşın yüzünde ilmekler (hav) oluşturması işlemidir. Genellikle halı üretiminde kullanılan işlem, giysi tasarımında yüzey işlemlerine yaratıcı katkı sağlamaktadır. U-şekilli iplik parçalar tafting makinasıyla tabana tutturulur. Tutturulan ipliğin boyunu keserek istenilen yükseklikte elde edilmesi mümkündür.

¹⁰⁴ Cara MCCARTY- Matilda MCQUAID, 25-26.

Esther Dorhout Mees'in Nubivagant isimli haute couture koleksiyonunda flamingodan esinlenilmiş elbisesi , Textiellab'da (Hollanda'da tasarımcıların ve öğrencilerin yaratıcı işleri için kullandıkları atölye) tafting ile üretilmiştir. Üç boyutlu dokusuyla dokunma hissi uyandıran, çarpıcı bir görünüm elde edilmiştir.¹⁰⁵ (Şekil 3.22)



Şekil 3.22: Esther Dorhout Mees Koleksiyonu için Tafting İşlemiyle Elde Edilmiş Dokular.

3.1.9 Baskı Teknikleri

Baskı teknikleriyle oluşturulan üç boyutlu dokular günümüzde oldukça kullanılmakta, kullanıcının dikkatini çekmektedir. Bunların bazıları reçine içeren yapıştırıcı malzemelerle elde edilirken, bazıları ise diğerlerinden farklı özel teknikler gerektirmektedir.

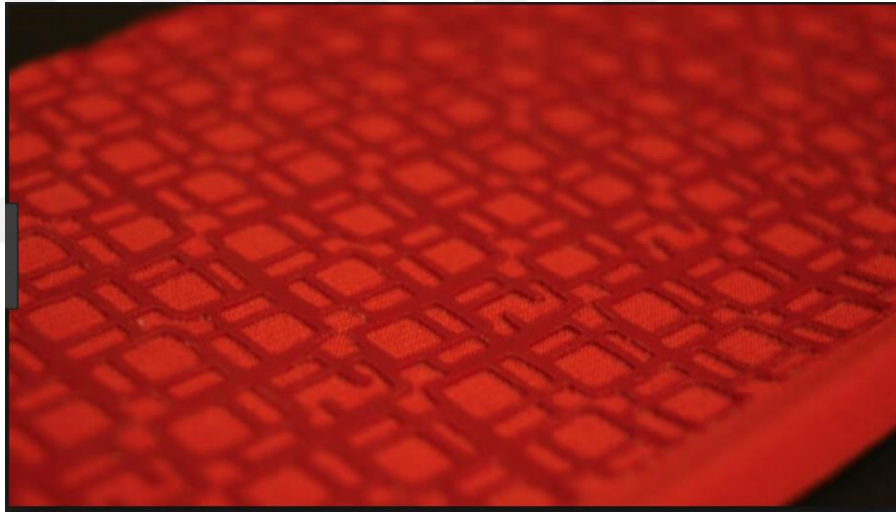
¹⁰⁵ Evelien PLATTEEUW, <https://www.textielmuseum.nl/en/news/dorhout-mees-from-tilburg-to-paris>, 17.03.2016.

3.1.9.1 Reçine esaslı yapıştırıcı malzemelerin kullanıldığı Baskı Teknikleri

Üç boyutlu yüzey oluşturmada reçine esaslı yapıştırıcı malzemelerle elde edilen baskı tekniklerinden en çok kullanılanlar; yüksek kalıp baskı, enjeksiyon (kauçuk baskı) ve kabaran baskı çeşitleridir.

3.1.9.1.1 Yüksek Kalıp Baskı

Şablonun kalınlığından dolayı kullanılan binder malzemesinin kumaş üzerinde yüksek bir efekt oluşturduğu pigment boya tekniğiyle elde edilen baskı türüdür. Kumaşın yüzeyinde basılan desen daha yüksek ve kabarık gözüktür. (Şekil 3.23)



Şekil 3.23: Yüksek Kalıp Baskı Dokusu

3.1.9.1.2 Enjeksiyon Baskı/Kauçuk Baskı

Enjeksiyon baskıda, kauçuk baskı malzemesinin özel klişelerle pişirilerek sertleşmesi sağlandıktan sonra kumaş ile yüz yüze getirilerek çift taraflı ısıtılmış teflon yüzeylerle preslenir böylece kauçuk malzemenin kumaşa yapışması sağlanmış olur. Kauçuk baskı olarak da bilinen uygulama yüzeyde üç boyutlu doku oluşturur. (Şekil 3.24)



Şekil 3.24: Enjeksiyon Baskı Yöntemiyle Elde Edilmiş Üç Boyutlu Yazı Karakterleri

3.1.9.1.3 Kabaran Baskı

Yüksek ısı gördüğünde kauçuk gibi kabaran özel bir boyayla uygulanan baskı çeşididir. Kumaşa basılan baskı patı 90-150 C'lik kuru sıcaklıkla genişleyip kabarıp ve üç boyutlu görsel ve dokunsal özellik elde edilir. Kabaran Baskıda plastik bazlı ve su bazlı olmak üzere iki çeşit baskı patı bulunmaktadır. Plastik bazlı kabaran pat, yüzeyde düz, tok ve sert bir görünüm verirken su bazlı pat kadifemsi (şeftali kabuğu hissi veren), narin bir tutuma sahiptir. Metraj ve parça baskıya uygun bir baskı çeşididir. Bora Aksu, 2012-2013 Sonbahar-Kış koleksiyonunda pano kabaran baskı kullanarak üç boyutlu dokunsal desene yer vermiş, elde edilen sonuç, uzaktan jakar ya da nakış izlenimi vermektedir. (Şekil 3.25)



Şekil 3.25: Bora Aksu, 2012-2013 Sonbahar/Kış – Kabaran Baskı Dokusu

3.1.9.2 Özel Baskı Teknikleri

Direkt, aşındırma, rezerve baskı teknikleriyle elde edilmesi mümkün olmayan görsel ve dokunsal farklılıklar meydana getirirler. Yakma Baskı, Isıl İşleme baskı (gofraj), büzüşme etkili baskı en çok kullanılan örneklerdir.

3.1.9.2.1 Flok Baskı

Flok baskıda, oluşturulmak istenen desen kalıbıyla önce tutkal basılır. Sonrasında 1 ile 7 mm uzunluğundaki ince lif parçacıkları, kumaş yüzeyine kalıplarla istenilen deseni oluşturacak şekilde basılarak altta kalan tutkala yapışması sağlanır. Burada lifler sadece yapıştırıcı olan bölgelere tutunurlar, diğer bölgelere isabet eden lifler mekanik olarak uzaklaştırılırlar. Ortaya çıkan görsel ve dokunsal etki, kadife kumaş özellikleridir. Sıcak ve tüylü özelliğinden dolayı genellikle kış koleksiyonlarında tercih edilir. Kumaş liflerin ışığı yansıtma açılarının farklılığından parlak bir görünüme sahiptir. (Şekil 3.26)



Şekil 3.26: Valentino, 2017 İlkbahar-Yaz/ Flok Baskı Dokusu

3.1.9.2.2 Yakma Baskı (Devore ve Lazer Kesim)

Tekstil liflerini yakarak doku ve desen oluşturma, kimyasal maddeler ya da lazer ışını uygulama gibi fiziksel yöntemlerle elde edilir.

Kimyasal Maddelerle Yakma (Devore)

Birden çok lif karışımından meydana gelmiş kumaşlarda, farklı liflerin farklı ısı dirençleri kullanılarak bir kısmının yakılmasıyla desen oluşturma yöntemidir. Örneğin polyester ve pamuk karışımlı bir kumaşta selülozik lifler yakılarak, yakılan liflerin bıraktığı boşluklarla şeffaf bir görünüm elde edilir. (Şekil 3.27) Yakma işlemi şablonla kumaşa yüksek konsantrasyonda asit basılarak başlanır. Sonrasında yüksek ısıyla fikseden geçirilerek asit emdirilmiş bölgelerin yakılması, yakılan liflerin yıkanarak uzaklaştırılmasıyla desen ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3.27: Fendi 2014 İlkbahar-Yaz /Devore Baskı Dokusu

Lazer Işınlarıyla Yakma-(Lazer Kesim)

Karbondiyoksit gazına elektrik akımı verilmesiyle oluşturulan lazer ışını çeşitli tezgahlarda yapılan kesim işine lazer kesim denmektedir. Bazen karbondiyoksit gazına helyum ve azot da eklenerek verim artırılabilir. Bu yöntemin en önemli özelliği üretim hatasının minimum seviyeye indirilmiş olmasıdır. Tekstil yüzeylerinde karışık desenlerin hızlı ve hatasız kesilerek ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Lazer kesimle yapılan kesme işleminde kalıp tasarrufu sağlanır. (Şekil 3.28)



Şekil 3.28: Giles Deacon-İlkbahar-Yaz 2012- Lazer Kesim

3.1.9.2.3 Isıl İşleme Baskı (Gofraj ve Büzüşme Etkili Baskı)

Isı uygulanan lifteki bağlar kopar, soğutulduğunda ise bu bağlar en kısa mesafelerde tekrar oluşur. Böylelikle verilen şekil sabitlenir. Gofraj, desenin kabartma (rölyef) olarak işlendiği çelik silindirlerle oluşturulur. Silindirin içindeki yağ sisteminin ısıtılarak elde edilen sıcaklık ve basınçla sentetik ya da sentetik karışimli kumaşlara başka bir destek silindir yardımıyla preslenerek kumaşın üzerine doku gravür(oyma) şeklinde aktarılır. Baskının kalıcı olması için kumaşın sentetik ya da sentetik karışimli olması esastır. Ancak selülozik kumaşlarında üzerine sentetik yardımcı bir malzemeye baskının gerçekleştirilmesi pamuk keten yün gibi kumaşlarda da gofrajı mümkün hale getirmiştir. (Şekil 3.29)



Şekil 3.29: Juun.J Menswear İlkbahar-Yaz 2014 Koleksiyonu- Gofraj Dokusu

Vinil polikloryat endüstrisi prosesleriyle büzüşme etkili işlemler oluşturulmaktadır. Bu malzeme öncesinde otomobil döşemesi için geliştirilmiş, ısıyla birlikte %50 oranında kırışma (toplaşma) özelliğine sahip bir malzemedir. Masajı

Yamazaki'nin Dalga Prosesli Kadifesi (Polyester/rayon) ve Reiko Sudo'nun Jellyfish (polyester) isimini verdiği işinde vinil polikloryat malzemesi serigrafi baskı yoluyla üzerlerine basılmış, ısıtılan bu kumaşların vinil eklenen yerlerinin büzüşmesi sağlanmıştır. (şekil 3.30, 3.31) nk polyester gibi sentetikler termoplastikler içerir ya da ısı ile kalıcı olarak biçimlendirilme özeliği taşırlar, her kumaş poliklorid sklerek soyulduktan sonra tümsekli yüzeyini muhafaza eder.¹⁰⁶

Bugün bir çok tekstil yüzeyinde bu teknikle elde edilmiş  boyutlu dokular, yaygınlığını arttırmıştır. Tasarımcıların hayranlık uyandıran  boyutlu yüzey tasarımlarında gofraj uygulamalarıyla sıklıkla karşılaşılmaktadır.



şekil 3.30: Wave Process Velvet (Büzüşme Etkili Baskı) ,Yamazaki 1993

¹⁰⁶ Cara MCCARTY- Matilda MCQUAID, 25.



Şekil 3.31: Reiko Sudo, Jellyfish, 1993

Bu endüstriyel yöntemle elde edilen tasarım shibori boyamacılığıyla elde edilen dalgalı efektle aynı davranışı gösteren inişli çıkışlı renk ve doku yüzeylerini üretir. Transparan bir yüzeyde oluşturulan doku derinliklerinin ışığı kırma ve yansıtma açılarını farklılaştırmasıyla renginde koyulaşma ortaya çıkmış ve transparanlık özelliği de doku yoğunluğuna göre değişmiştir.



Şekil 3.32: Issey Miyake- 2017 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu

Issey Miyake'nin gofraj işlemlili tasarımında beyaz tribal desenler gofrajın üç boyutlu etkisiyle jakarlı desen görünümü elde etmiştir. "Fırınlanmış Streç" adlı bir teknik, kumaşa özel bir tutkal basarak ve giysiyi ısı ile pişirerek kıvrımlar oluşturmak için kullanılır. Kıvrımlara bir motif ekleyerek, detaylı ancak dinamik bir etnik (kabile) desen sunar. Tribal baskıların, canlı renkler ve desenlerin katmanlarını oluşturur.¹⁰⁷ (Şekil 3.32)

3.1.9.2.4 Laminasyon

Laminasyon, ısı ve basınç yardımıyla farklı yüzeylerin baskı ve yapıştırma yöntemleri ile bir araya getirilmesi, birbirine tutturulması ya da tek bir katman haline getirilmesini sağlar. Tekstilde uygulanan laminasyon işleminde çift taraflı yapışma

¹⁰⁷ http://www.isseymiyake.com/en/news/brands/issey_miyake_spring_summer_2017_collection.html, 15/052017.

özelliğine sahip olan yapıştırıcılar kullanılır. Bu yapıştırıcılar genelde su bazlı, solvent bazı maddeler ya da katı veya jel halinde olup sıcakta eriyik halde bulunan maddelerdir. Sıcakta eriyik halde bulunan bu maddeler film, granül, toz ya da jel formunda üretilmektedir. (Polyefelin, poliüretan, polyester, polyamid vb..)¹⁰⁸ Şekil 3.33'te görülen örnek çeşitli materyallerin herhangi bir biçimde özgürce kesilmesini ve ısı kullanılarak birbirine yapışmasını mümkün kılan bir materyaldir. İki farklı malzemeyi birbirine yapıştırma - yumuşak, akışkan jarse kumaş ve sert bir kumaş - katı ama esnek bir doku oluşturur. Böylece yapısal bir şekil, geometrik kesilmiş parçaları birbirine yapıştırılmalarından doğar. Aktif giyim ve ufuk ötesi düşünce için geliştirilen birleştirme tekniğinin uygulanması sayesinde, yeni materyaller için olanaklar sınırsız hale gelmiştir.¹⁰⁹



Şekil 3.33: İseey Miyake, 2017 İlkbahar- Yaz/ Laminasyonlu Yüzey Dokusu

¹⁰⁸ Yasemin BULUT, Vildan SÜLAR Dokuz Eylül Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü/İzmir, **Kaplama veya Laminasyon Teknikleri ile Üretilen Kumaşların Genel Özellikleri ve Performans Testleri**

¹⁰⁹ http://www.iseeymiyake.com/en/news/brands/iseey_miyake_spring_summer_2017_collection.html, 02704/2017

3.1.10 3D Printing

3D Printing, bilgisayardaki üç boyut kodlarını, katı elinizle tutabileceğiniz gerçek nesnelere dönüştüren bir üretim sürecidir. Bu teknoloji geleneksel imalat yöntemleriyle oluşturulamayan geometrik doku ve yapıların üretimini mümkün kılmaktadır. Üretilen ürünün öncelikle modellenmesi üç boyutlu tasarım programaları (CAD) ya da üç boyutlu tarama sistemleri yazılımlarıyla yapılır ve bilgisayar datası oluşturulur. Oluşturulan modelin STL dosya formatına çevrilmesi sonrası baskı aşamasına geçilir. Üç boyutlu baskı; plastik ergitme, laset sinterleme, sterolitografi gibi farklı yöntemler kullanılarak katmanlar halinde üst üste serilerek oluşturulmaktadır.

80'lerde icat edilen üç boyutlu yazıcı modelleme dışında çok fazla kullanılmazken 21. yüzyılın moda tasarımında Hollandalı tasarımcı Iris Van Herpen'in 3D Printing çalışmaları büyük ilgi uyandırmıştır. (Şekil 3.34)



Şekil 3.34: Iris Van Herpen- 2011-2012 Sonbahar Kış- 3D Printing Yapısal Doku

3.2 Tekstil ve Moda Tasarımında Disiplinler Arası Malzemelerle Üç Boyutlu Dokunsal Yüzey Oluşturma Çalışmaları

Gelişen bilim ve teknoloji alanlarıyla, durmadan değişen hayat biçimlerimize uyum sağlayacak giysiler yine aynı değişim araçları, bilim ve teknolojiyle üretilebilmektedir. Teknoloji geliştikçe ortaya çıkan sorunlara çözümler bulunurken, bu sefer yenileri eklenmekte, ve başka bir çözüm mücadelesine girilmektedir. Dünya nüfusu arttıkça ya hammadde yetmemeye başlamış ya da devasa çöp yığınlarıyla insan ve doğal yaşam zarar görmüştür. Dünün problemlerine çözüm üreten malzemeler bugün sorun haline gelmiş ve yeni alternatif malzemelerle ya da tekniklerle yeni çözümler arayışlarına girilmiştir. Disiplinler arası ve yenilikçi malzemelerin kullanımı, genel giysi tanımının sınırlarını genişletmiştir. Tekstil malzemelerinin içine entegre edilen elektronik aksamlar, biyo-malzemeler, mimari yapı malzemeleri, giysinin işlevsel ve duyuşsal özelliklerini geliştirerek, algımızdaki giysi profilini değiştirmiştir. Tüm bu değişimde, dokunma duyumuzun eskisinden çok daha fazla üzerinde durulduğu görülmekte, kullanılan bu malzemelerin üç boyutlu dokularının da giysinin hem estetik hem fizyolojik hem de işlevsel boyutunda önemli görevler edindiği fark edilmektedir.

Gelecek Tasarım Öngörülerinde Etken Olabilecek Faktörler ve Doku Çalışmaları

Bir zamanlar kıtlık, salgın ve savaşlar, dünyayı tehdit ederken artık bunlar kaçınılmaz tehditler olmaktan çıkmış, bugün devam eden benzer felaketler insanların kendi seçimleri haline gelmiştir. Bunun önüne geçebilecekleri bilimsel, teknolojik ve ekonomik gelişmeler mevcutken, bu felaketler kaçınılmaz olmaktan ziyade tercihe dönüşmüştür. 1945'ten bu yana bunun yansımalarını tüm dünya hissetmektedir. Ancak su götürmez bir gerçek varsa o da bir zamanlar kaçınılmaz olan bu felaketlerin yerini yenileri almaya çoktan başlamıştır. İnanılmaz bir hızla büyümeye devam eden sanayileşme, çevre kirliliği bilançolarını önümüze sermeye başlamış, fast-food zinciriyle edindiğimiz beslenme alışkanlıklarımız sağlığımızı tehdit eder boyuta ulaşmış ve bu sebeplerden hastalanan ya da hayatını kaybeden insan sayısını

göz önünde bulundurduğumuzda savaş, salgın ve kıtlıktan muzdarip olan insan sayısını çoktan aştığı tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak doğal yaşama, doğal beslenmeye yönelik ilgi her geçen gün daha da artmakta, gençlik ve ölümsüzlük üzerine araştırmalar yoğunlaşmaktadır. Örneğin Google bu alanda önemli miktarlarda yatırım yaparak çeşitli mucit ve araştırmacılara fon sağlamaktadır. İnovasyon alanında nişanı bulunan Ray Kurzweill google'da 2012 yılında mühendislik yönetimine atanmış bir yıl sonra da ölümü çözmeyi hedefleyen Calico adında bir şirket kurmuştur. "Google başka bir ölümsüzlük savunucusu Bill Maris'i de Google Ventures yatırım fonlarını yönetmek üzerine görevlendirmiştir. "Google ventures 2 milyarlık portföyünün yüzde 36'sını, aralarında hayat uzatma projelerinin de olduğu araştırmalar yürüten şirketlerine aktarmaktadır." ¹¹⁰ Hücre biyolojisi, genetik ilaçlar ve insan sağlığında muhtemel önemli keşifler için son derece önemli çalışmalar yapılmakta ve her geçen gün sonuca daha da yaklaşılmaktadır. Bunun ne kadar zaman alacağı kestirilemese de kaydedilen aşamalar yaşam biçimlerimiz üzerine direkt etkisini göstermekte ve günlük rutinlerimizin değişimlerine ciddi katkı sağlamaktadır. Doğal beslenme, kanserojen maddeler içermeyen ürünler, sporun hayatımızın içine daha fazla girmesi gibi eğilimlere ilgi gün geçtikçe artmaktadır.

Tüm bunların dışında insanların mutlu ve sağlıklı bir hayat sürmeleri için temel olarak ihtiyaç duyduğu gereksinimlerden bahsedilmektedir. Psikolog Abraham Maslow, 1940'larda bir ihtiyaç listesi yayınlamış ve bu liste en fazla referans verilen ihtiyaç listesi haline gelmiştir. Ancak o zamandan bu zamana insan beyni vücudu ve zihni hakkında çok şey öğrenildiğini ifade eden nörolog Nicole Gravagna bu listenin güncellenebileceğinden bahsetmektedir. Gravagna, Maslow'un hazırladığı listenin ötesinde 75 yıllık psikoloji, nöroloji ve sosyolojiden yararlanılarak oluşturulmuş altı maddelik listenin günümüzde bir insanın sağlıklı, mutlu bir hayat sürebilmesi için vazgeçilmezleri olarak öne sürmektedir. ¹¹¹

¹¹⁰ Yuval Noah HARARİ, **Homo Deus**, Yarının Kısa Bir Tarihi, 36.

¹¹¹ <https://www.quora.com/What-are-fundamental-human-needs>
<https://www.forbes.com/sites/quora/2018/02/05/six-fundamental-human-needs-we-need-to-meet-to-live-our-best-lives/#5f0c84f2344a>, 15/03/2019

- 1) Yiyecek- Vücutun büyümesi, çalışması ve onarılması için hergün kalori ve protein, yağ ve karbonhidrat içeren çeşitli besinlere ihtiyacı vardır. Yiyecek olmadan vücut atrofiye (zayıflamaya) başlar.
- 2) Su- Bol sıvı alımı, vücutun işlemlerinin gerçekleşmesini sağlar. Su olmadan vücut yiyecekleri işleyemez veya atıkları çıkaramaz.
- 3) Korunma- Yakan güneş, dondurucu soğuk, rüzgar ve yağmurdan korunmak gerekir. Korunma olmadan insan derisi ve organları aşırı sıcak ve soğuktan zarar görür.
- 4) Uyku- 24 saatte bir 6-9 saat uyku, beynin yeni bilgileri işlemesini ve duygusal bilgilerle ilgilenmesini sağlar. Yeterli uyku olmadan yeni şeyler öğrenemeyiz veya duygusal acıları geride bırakamayız.
- 5) Diğer İnsanlar- Yetişkinler oksitosin gibi bazı hormonları serbest bırakmak için diğer insanlarla fiziksel ya da duygusal bağlantı kurmaya ihtiyaç duyarlar. İnsan teması o kadar önemlidir ki, gençken beyinlerimiz onsuz doğru gelişmez . Başkalarıyla yapılan düzenli bağlantı, kişisel bakıma olanak sağlayan sağlıklı ve mutlu olma duygusunu sürdürmemizi sağlar.
- 6) Yenilik- Yenilik, öğrenme ya da başarısız olma fırsatı yaratır. Bu eylemler de beyinde dopamin salınımını tetikler. Düzenli yenilik olmadan, motivasyon azalır ve sağlıklı/mutlu olma duygusu kaybolur.

Bu ihtiyaç listesini karşılayan ve bir giysiyi, bedeni korumadan daha ötesine taşıyan yenilikçi çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bir giysi, aşırı soğuk ve sıcaktan koruyabilir, uyumanız için karanlık ve konforu işlevselliğine dahil edebilir, diğer insanlarla iletişimi sağlayabilecek elektronik giysilere dönüştürülebilir ve hatta yenip içilebilir. Bilim, teknoloji ve hayat tarzlarımız değiştikçe yenilikler kendini var etmeye devam edecektir. Yeniliğin giysi ve tekstil tasarımında ise, ağırlıklı kullanılan malzeme/teknik ve farklı işlevsel özellikler olarak deneyimlenmesi öngörülmektedir. Bir giysi, bir beden uzvu gibi nasıl fonksiyon gösterebilir, alışılmamış durumlarda bedene nasıl yardımcı olabilir, beden ve çevre arasında düşünülen sınır ne kadar kaldırılabilir, ya da daha ekstrem ortamlara girmek zorunda kalırsa insan, bir yanardağda yürümek, diğer gezegenleri ziyaret etmek, su altında

dolaşmak gibi, nasıl bu ortamlarda hayatta kalmayı başarabilir sorularına cevap arayan çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri de Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nin (MIT) çeşitli disiplinlerden iş birlikçileriyle yürüttüğü “BioSuit” projesidir. Bu çalışma kapsamında uzayda büyük hareket özgürlüğü sağlayan bir uzay giysisi üretilmesi hedeflenmektedir.¹¹² Astronotlar için “ikinci cilt” özelliği gösterebilecek bu uzay giysisinde electrospining ve melt burning teknolojilerinden faydalanılmıştır. (Şekil 3.35) Giysinin içinde çeşitli elektronik malzemelerle birlikte spandex, nylon ve urethane katmanlar kullanılarak termal konfor, iletişim ve özel oryantasyon sağlayan özellikler kazandırılmıştır. Bu uzay giysisi üzerine yapılan araştırmalar dünyada da hayat kalitesini geliştirebilecek gelişmeleri kaydetmektedir. Geliştirilen teknoloji ve tasarımla, Serabral palsi, (beyin felci) ile motor becerilerini kaybetmiş olan hastalara ortotik kazanımlar sağlayacağı öngörülmektedir.



Şekil 3.35: BioSuit-Uzay Giysisi-NASA

¹¹² https://www.nasa.gov/pdf/617047main_45s_building_future_spacesuit.pdf

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü tarafından desteklenen, Profesör Ute Meta Bauer’ın yönettiği, “Give me Shelter: Bodywear /Second Skin” sanatsal uygulama ve disiplinler arası araştırma çalıştayında, ekstrem durumlar karşısında hayatta kalmak üzere geliştirilen giysi tasarımları yapılmıştır.¹¹³ Burada problem olarak ortaya konan olağandışı durumlar içinde, günlük hayatımızda karşılaşılabilmemiz muhtemel gelişebilecek kaos ortamları da yer almıştır. Örneğin “Crowd” isimli proje, aşırı kalabalığın neden olabileceği tehlikeli durumlarda giysinin bedeni koruyabilmesini sağlamak amaçlı geliştirilmiştir. (Şekil 3.36) Özellikle kalabalık şehirlerde gündelik hayatın akışında, işe gidip gelirken, metro istasyonunda ya da toplu taşıma araçlarında bile bir takım izdihamların yaşandığını görmekteyiz. Küçük ya da büyük arbedelerde, insanlar birbirlerine fiziksel müdahalelerde bulunmaktadır. Müdahalelerin şiddetine göre en çok boyun ve omurganın etkilendiği ortaya konulmuş ve bu incinmelerden korunmak amacıyla manuel olarak şişirilebilen bir yelek tasarlanmıştır. Bu yelek başka duyuşal parçalarla birleştirilebilmektedir:

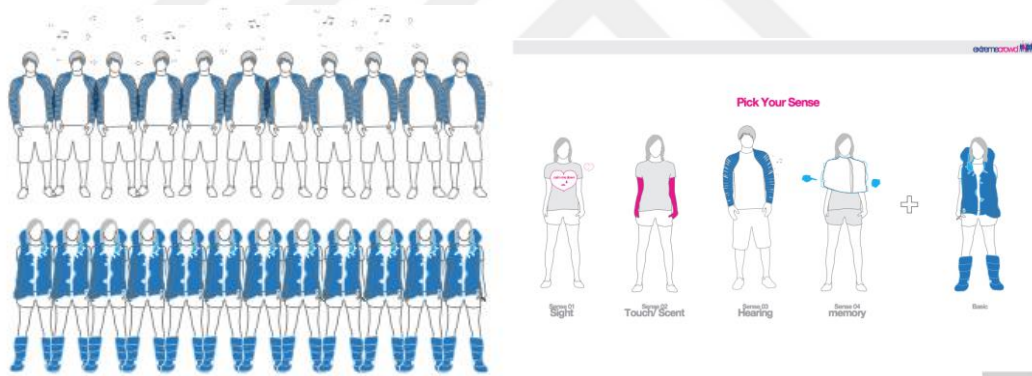
Bunlardan biri görme duyusuna hitap eden “Sight” temalı termo-kromatik yamadır. Stresin fizyolojik göstergeleri üzerine geliştirilmiştir. Kalabalıktan gerilenlerin artan kalp atış hızı ve vücut ısısına bu yama tepki vererek “Calm me down” (beni sakinleştir) yazısını görüntülemek üzere renk değiştirecektir. Bu ifadenin görülmesiyle kalabalıkta sadece rahatlatıcı sözcükler ve jestlerin sarf edilmesi değil aynı zamanda ortamın duyuşal ve fiziksel olarak yumuşaması hedeflenmiştir.

İkinci donanım, “touch/scent” temalı pamuklu terikoton eldivenlerdir. Bir yabancıyla çıplak elle dokunması irrite edici olabileceğinden yumuşak tuşeli eldivenlerin bu etkiyi azaltması hedeflenmiş ayrıca içine iştirilmiş papatya çayı poşetleriyle dokunulduğunda güzel kokular yayması sağlanmıştır.

¹¹³ <https://www.artandeducation.net/announcements/110578/mit-program-in-art-culture-and-technology-fall-2010-monday-night-lecture-series,05/04/2017>

Üçüncü donanım “Hearing” temalı, kollarına piyano tuşlarının (katlanabilir elektronik klavye) yerleştirildiği bir cekettir. Sıkışık kalabalıkta birbirinin koluna çarpma ve itmelerle notalar duyulmaya başlanır. Fiziksel yakınlığın (itilip kakılma), eğlenceli bir deneyime dönüşmesi kurgulanmıştır.¹¹⁴ Uzun zamandır barış ve huzur ortamı oluşturmada faydalanılan müzik, sinirli kalabalığı yatıştıracaktır.

Dördüncü donanım iki pamuk kumaşın içine doldurulmuş kağıt hamurundan oluşan bir giysidir. Kalabalıkta fiziksel müdahalelerin üzerinde iz olarak kalması sağlar. Bu şekilde tehlikeli olabilecek olaylarda bu müdahaleler belgelendirilmiş olacaktır. Bu proje bize dokunma duyusunun ve dokunun; görme, koklama, duyma duyularımızla birlikte hareket ederek giysinin koruma işlevine katkı sunduğunu göstermektedir. Doku, arayüz, gösterge ve kayıt cihazı görevi üstlenmiştir.



Şekil 3.36: “Crowd”, Give Me Shelter: Bodywear /Second Skin, 2010

Askeri alanda da auxetic* (bkz. 131) malzemelerden elektronik tekstillerle kadar yenilikçi malzemelerin kullanımına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Auxetic malzemeler, ‘kurşun geçirmez yelek, patlamaya dayanıklı perdeler, ekstra darbe ve kıvrılma özelliğine sahip teknik kompozitler’¹¹⁵ için geliştirilirken, elektronik tekstillerle askeri üniformalara, haberleşme ağı sistemleri, durumsal

¹¹⁴ <https://we.riseup.net/assets/.../110208+4314+Final+Book.pdf>, 05/04/2017

* Pozitif poisson kuvvetine sahip malzemelerin tersine gerildikçe genişleme, basıldıkça daralma özelliğine sahip malzemeler.

¹¹⁵ Muhammet UZUN, “Negatif Yöndeki Pozitif Güç: Auxetic Malzemeler”, 133.

farkındalık arttırma, elektromanyetik imza gizleme gibi işlevsel özellikler kazandırılmaktadır. Kamufraj desenleri üç boyutlu yüksek baskı teknikleriyle daha etkili sonuçlar verirken, hem askeri malzemelerin görünürlüğünü engellemek hem de içinden askerlere geniş görüş açısı sağlamak için çeşitli lazer kesim dokularla, son derece hafif kamufraj ağları geliştirilmiştir.



Şekil 3.37 : Kamufraj Ağ Sistemleri

Elektronik tekstiller, faz değiştirebilir materyaller, biyo-mühendislik elyaflar ve reaktif kaplamalar yeni ufuklar açmakta ve sıklıkla moda yakın bir çizgiye uyarlanabilmektedir. Bu tasarımlardan beklentiler, estetik kaygılarla devam ederken, işlevselliğin ve gelecekte karşılaşılması beklenen sorunlara çözüm oluşturabilecek teknolojik ve kimyasal yeniliklerle donatılmış seçeneklerinin ar-ge konularını oluşturacağı noktasına varılmaktadır. Giysi tasarımında beş duyunun hiç olmadığı kadar işbirliği içinde olduğu ve giysinin ağırlıkla dokunma duyusunu kullanarak diğer duylara ara yüz hizmeti verdiği görülmektedir.

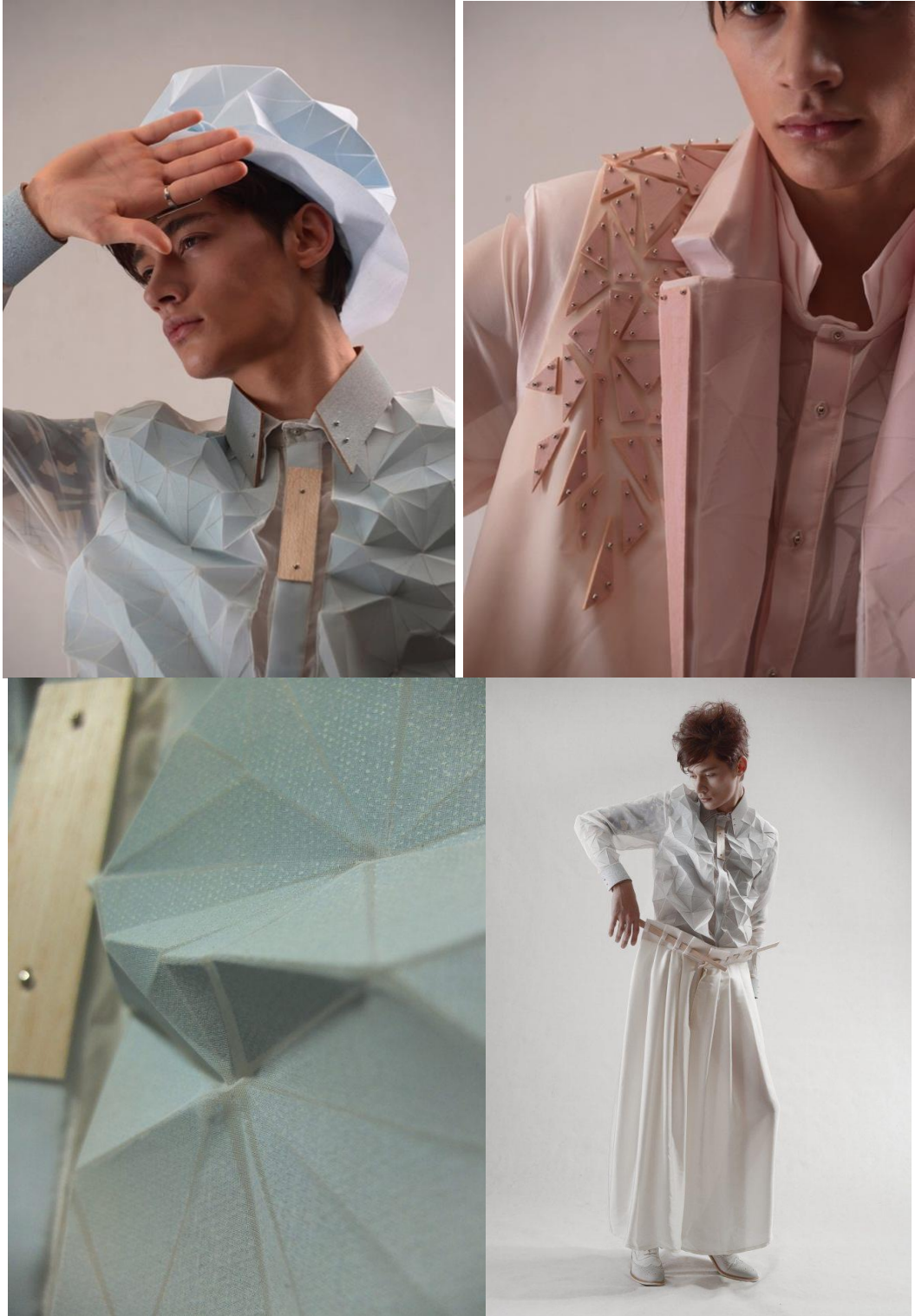
3.2.1 Mimari Yapı Malzemeleri

Mimari malzemelerin moda tasarımında kullanımı yapı, şekil ve form ile ilgili olup tasarımcılar kıyafetler için üç boyutlu elemanlar yaratmakla ilgilidir. Mimari yapı malzemeleri sağlamlığın esas olması beklendiği, kırılması, yıkılması zor, malzeme ve yapı tekniklerini önümüze getirmektedir. Bu malzemelerden önceleri sertlik, bükülmezlik gibi özellikler beklenirken, teknolojinin gelişmesiyle esnek ancak sağlam malzemeler üretilmeye başlanmış ve tekstil ürünlerinin de dahil olduğu farklı disiplinlere ait malzemelerinin de mimari tasarımlara dahil edildiği görülmektedir. Bu durumun tersi de tekstil ve moda tasarımı için geçerlidir. Giyside kullanıcının hareketini mümkün kılmak esassen, ya estetik kaygılarla bu yok sayılmış ya da işlevselliğin bozulmayacağı şekilde bu yapı malzemelerinin kullanım biçimleri geliştirilmektedir.

Yapı malzemelerinin giysi tasarımında nasıl anlam bulabileceğini ya da geliştirebileceğini anlamak için bu malzemelerin doku özelliklerini bilmek gerekir. Örneğin Metal (demir, alüminyum, nikel, çinko, nikel, bakır, pirinç vb.), çubuk, levha, tel, ekstrüzyon, tüp formlarında cilalı, paslanmış, yıpranmış, boyalı, ham, kalıp kesim gibi yüzey özellikleriyle karşımıza çıkarken giyside bu özelliklerinin bir kısmını kaybedebilir ya da bu özellikler farklı tekstil malzemeleriyle hissettirilebilir.

Tasarımlarında Mimar Zaha Hadid'ten esinlenen Yung Wong şifonun sertleştirilmesi için tela kullanarak, katılık ve yumuşaklığın birleşiminden üç boyutlu etkisi olan dokuları yaratmıştır.¹¹⁶ Metal konstrüksiyonla oluşturulmuş izlenimi veren dokular, tekstil malzemeleriyle mimari his uyandırmıştır. Bunun yanında kullandığı ahşap parçalar kumaşın üzerine tutturulduğundan sağlam, bükülmez gibi niteliklerini gizlemiştir. Çünkü aynı zamanda beden formuna uyum gösterebileceği aralıklar kullanılmıştır. (Şekil 3.38)

¹¹⁶ <https://yungwong.net/2014/02/20/suprematism-of-architecture-ss14-collection/>,14/05/2016



Şekil 3.38: Yung Wong- 2014 İlkbahar- Yaz Koleksiyonu

Charlotte Ham'in, mimarlıktaki olduğu gibi giysilerde yapısal boşluklar yaratarak insan formunun boşluklara nasıl tepki vereceğini araştırmıştır. (Şekil 3.39) Vücutun, bir boşluk içinde nasıl hissettiğini, duvarlarda, açılarda, katlarda ve tavanlardaki açı değişikliklerini giysiye nasıl uyarlayabileceğini irdeleyerek bu alanları oluşturmak için ahşap, kauçuk ve kaplama gibi bir dizi malzemeden faydalanmıştır.¹¹⁷ Birim alanda malzemeden çok boşlukların yer kaplaması, strüktürel boşluklardan oluşan dokuları karşımıza çıkarmaktadır.



Şekil 3.39: Charlotte Ham- Ahşap Malzemelerle Yapısal Dokulu Mimari Etkili Giysi Tasarımları

Richard Sun, Honkong'taki bir hükümet binasının mimarisinden ilham aldığı bir koleksiyon hazırlamıştır.¹¹⁸ (Şekil 3.40) Ana odak noktası binanın tasarım özellikleri olmuştur. Merkezine yerleştirilmiş boşluğun binanın dışında metal çubukla çevrenmesi insanda sıkışmışlık ve hapis hissi uyandırmaktadır. Yerel Honkong basınına göre ise bu binada birçok intihar gerçekleşmiştir. Bu bina ve insan arasında

¹¹⁷ <https://denadadesign.com/charlotte-ham-void/>

¹¹⁸ <http://fashiondesignrochester.com/richard-sun/>

kurulan ruhsal bağlantıyı giysilerine taşıyan tasarımcı, koleksiyonunda tutsaklık hissi veren metal çubuklarla oluşturduğu strüktürel dokuları kullanmıştır.



Şekil 3.40: Richard Sun, 2012 .

Hollandalı tasarımcı Winde Rienstra beden konforuna uygun olmayan malzemeleri kullanarak moda, sanat, mimarlık, endüstriyel tasarım gibi farklı disiplinlerin sınırlarını kaldırmaktadır. (Şekil 3.41) Lazer kesim uygulamalarıyla sert malzemelere sütrüktürel dokular vermiş böylece vücudun kavislerine oturabilmesini sağlamış ve ayrıca hareket halinde esneyebilmesine olanak vermiştir. Çalışmaları ağırlıklı el işçiliğiyle üretilmiş işlerdir. 2011 Amsterdam Moda Haftasında sunduğu koleksiyonla da büyük ilgi uyandırmış, zanaatkarlığa dikkat çekmiş böylece yavaş moda için alternatif bir model sunmuştur.



Şekil 3.41: Winde Rienstra-2011 İlkbahar-Yaz Koleksiyonu



Şekil 3.42: Maiko Takeda- Atmospheric Reentry,2013

Mücevher tasarımcısı, Maiko Takeda, lazer kesim asetatlarla oluşturduğu çalışmada eterik (insanın enerji alanına ait) süslemeler oluşturmak istediğini vurgulamıştır.¹¹⁹ Asetatın hafif, parlak ve dik duruşlu olma özelliklerinden faydalanarak beden ve ruh birlikteliğinin çevreyle olan enerji etkileşimini, güçlü bir görsel ve dokunsal doku bütünlüğüyle sunmuştur. (Şekil 3.42)

3.2.2 Elektronik Aksamlı Yüzeyler (led, elektromanyetik ya da interaktif)

Teknolojideki heyecan verici yenilikler çevreye duyarlı örneğin ısıya, rüzgara, ışığa ya da dokunuşa tepki veren akıllı tekstil biçiminde kumaşların geliştirilmesine hizmet etmektedir.¹²⁰

¹¹⁹ <https://www.dezeen.com/2013/06/01/atmospheric-reentry-by-maiko-takeda/>, Dan Howarth, 10/05/2014.

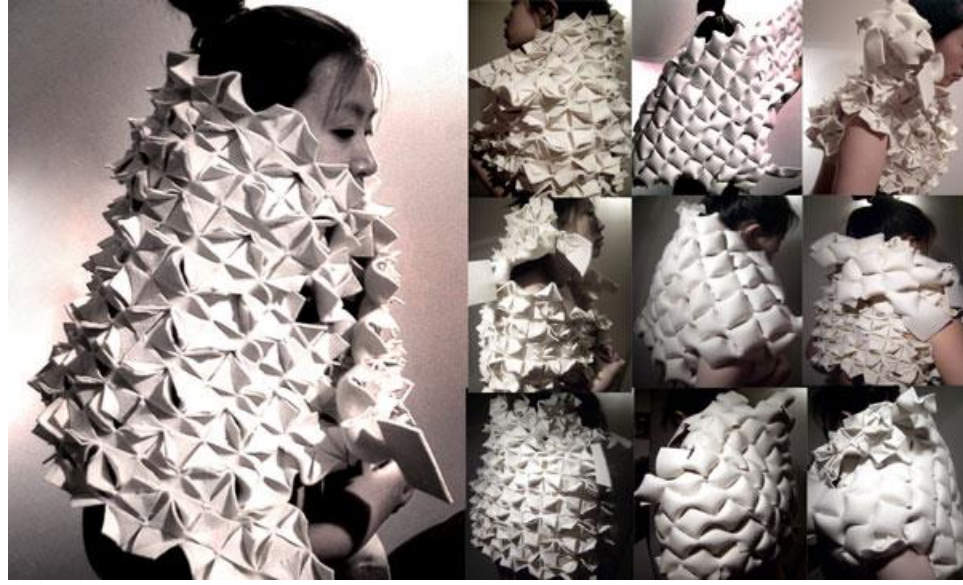
¹²⁰ Richard SORGER-Jenny UDALE, 88.

Hüseyin Çağlayan'ın elektronik aksamaları tasarımlarına entegre ettiği en ünlü koleksiyonlarından “one hundred and eleven” (2007), 111 yıllık moda tarihi silüetlerine atıfta bulunarak, deseni dokusu ve formu değişen giysiler üretmiştir. “Mıknatıslar, iletken teller, küçük devre kartları ve mikro kontrolörlerle ipek gibi geleneksel tekstilleri bir araya getirerek Çağlayan bu koleksiyonunda eski ile yeniyi birleştirmiştir.”¹²¹ (Şekil 3.43)



Şekil 3.43: Hüseyin Çağlayan 2007, Elektronik Aksamlı Doku

¹²¹ Lianne TOUSSAİNT-Anneke SMELIK,(2017), Chapter 5 “**Memory and Materiality in Hussein Chalayan’s Techno-Fashion**”, Memory and Materiality in Art and Popular Culture, 91.



Şekil 3.44: Eunjeong Jeon, Trans-For-M-otion – Değişen Yüzey Dokusu

“Kinestetik, giyildiğinde beden üzerinde esneyip bükülen dinamik ve interaktif kumaşları deneyimlemektedir.”¹²² Avustralyalı tasarımcı ve araştırmacı Eunjeong Jeon'un Trans-For-M-otion tasarımları vücudun hareketini algılamakta ve hareket halindeyken kullanıcıyla etkileşime girmektedir. (Şekil 3.44) Giysinin sensör kapasitesi ve kinetik özellikleri, kullanıcıyı daha rahat hissetmesini sağlamak için şekil değiştirmesini sağlar. Jeon, Doktora çalışmasında yeni silüetlere dönüşen kinetik bir giysi olan Trans-For-m-otion yaratmak için doğal lifleri ve teknolojiyi bir araya getirmiştir. Kumaş, giyilebilir teknolojinin yerleştirildiği keçe yününden elde edilmiştir. Sensörler, kullanıcının psikolojik olarak rahatsızlık duyup duymadığını fark etmek için, kas gerginliğini, solunum kalp atış hızını ve sıcaklığını gözlemlemekte, rahatsızlık durumunda giysi güvenlik hissi uyandırmak için kullanıcıya doğru kapanarak otomatik tepki vermektedir. Form ve yüzey dokusu doğrudan kullanıcının duygusal ve fiziksel refah duygusu ile ilgili olarak değişmektedir.

Şekil 3.45'te modüller ve sensörler anatomik olarak kullanıcının kas kompozisyonuyla aynı hizadadır. Yumuşak kumaş bölümleri içinde V şeklinde bir bant, bel desteğini sunmak için vücudun belirli noktalarında sıkışmaktadır. Her bir

¹²² Quinn BRADLEY, *Textile Visonaries*, 229.

yerleşim vücudun doğal hareketlerine tepki vermek için yapay zekayı kullanmakta ve giyen kişinin kalkması, oturması veya dik tutulması için kas gücü eklemektedir. Böylelikle yaşlılara yürüme, ayağa kalkma ve basamak çıkmak için destek sunmaktadır.¹²³



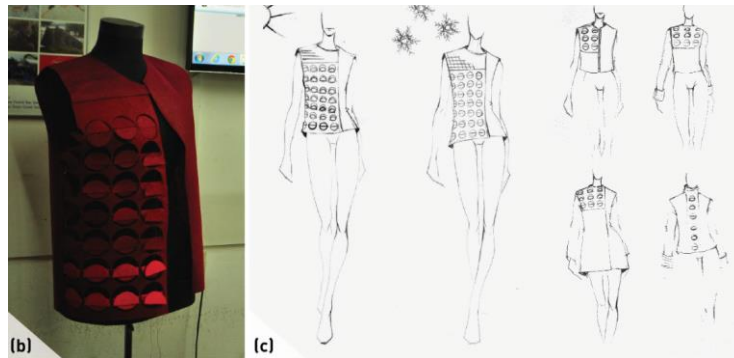
Şekil 3.45: Yves Behar, "Electric Muscles", Kas Yapısına Göre Yerleştirilmiş Modül Dokusu

¹²³ <https://www.dezeen.com/2017/01/12/yves-behar-aura-power-clothing-helps-elderly-mobility-design-museum-london/>

Giyilebilir teknolojiler, geleneksel moda tasarım materyali tekstilin yerine alternatif malzemeler sunmaktadır. Ancak günümüzde moda tasarım alanına hesaplamalı materyallerin entegrasyonuna yönelik yöntemlerin moda tasarımcıları tarafından iyi bilinmemesiyle ilgili boşluk göze çarpmaktadır. Buna yönelik Koç Üniversitesi-Kuar*, Tapere Üniversitesi ve Mimar Sinan Üniversitesi işbirliğinde düzenlenen workshop ve atölyede yapılan tasarımlar sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan çalışmada 5 önerme sunulmuştur:¹²⁴

- 1) Kumaşa yapılan ilave materyaller yoluyla bilgi verme,
- 2) Giysi ve içerik arasında iki yönlü etkileşimi tanımlama,
- 3) Giysilerin biçimini kontrol etme,
- 4) Yüzeyleri süsleme,
- 5) Giysinin üç boyutlu formunu hesaplamalı materyallerle destekleme.

Yukarıdaki önermelerin ortaya çıkarıldığı çalışmanın workshop aşamasında Elif Balta ve Elif Topuz tarafından tasarlanan “Reform Season” isimli ceket, üzerindeki deliklerle iç/dış mekan sıcak/soğuk hava gibi farklı hava koşullarına göre tepki göstererek farklı üç boyutlu desenler oluşturmaktadır. (Şekil 3.46)

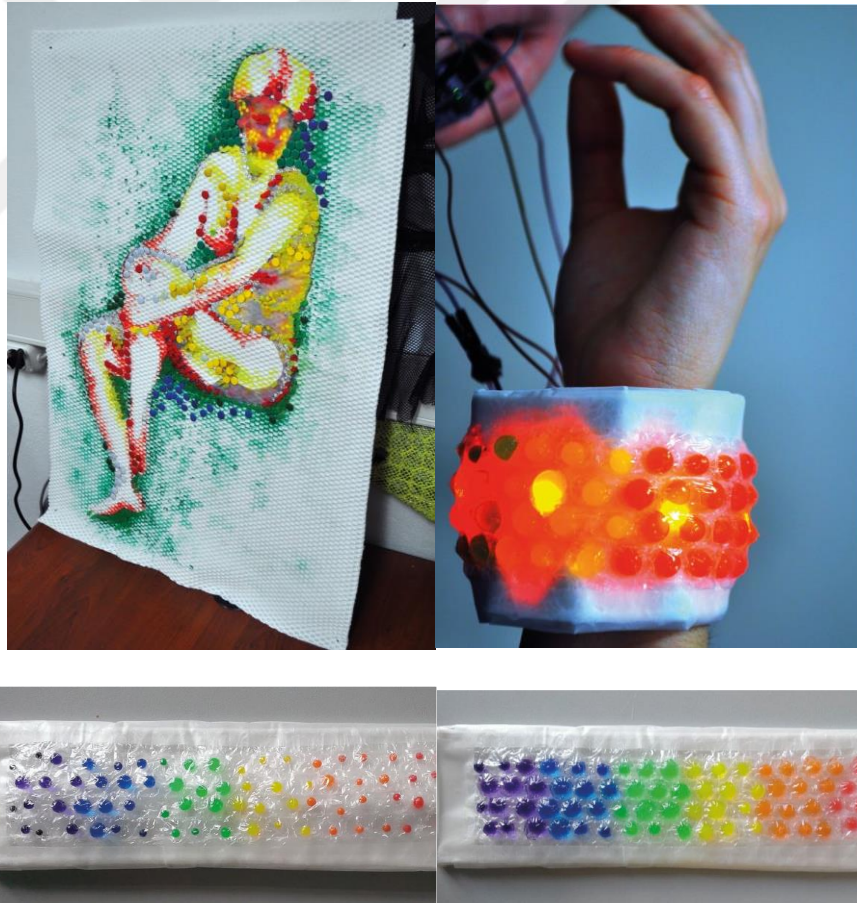


Şekil 3.46: Elif Balta-Elif Topuz-“Reform Season”-Deseni Sıcaklık Değerlerine Göre Değişen YüzeY Dokusu.

¹²⁴ Çağlar GENÇ- Oğuz Turan BURUK vd.,(2018), Exploring computational materials for fashion: Recommendations for designing fashionable wearables, International Journal of Design, 12, 3, 1-19.

* Koç Üniversitesi – Arçelik Yaratıcı Endüstriler Uygulama ve Araştırma Merkezi

Workshop aşamasında LED'lerin giysiye yerleştirilmesi de deneyimlenmiştir. 'Water Drop Bracelet' isimli çalışmada öncelikle kumaşa ışığın nasıl bir görsel etki bıraktığı keşvedilmiştir. Daha sonra LED'lerin noktalı görüntüsü ve renklerinden ilham alınarak Henri Edmond Cross "Seated Nude" isimli eseri, Led'ler ile tekrar yorumlanmıştır. İnteraktif bir amaç güdülen bu çalışmada izleyicinin pozisyonuna, bulunduğu açıya göre enstalasyondaki ışığın parlaması sağlanarak farklı görsel ifadeler elde edilmiştir. İkinci aşamada LED'lerin görünümü ve interaktif imkanlarından yararlanılarak, polimer kürelere sahip balonlu naylon kullanılmıştır. (Şekil 3.47) Su damlalarıyla temas ettiğinde suyu içine çeken bu baloncukların arka yüzeyine yerleştirilen LED'lerle suyun içinden süzülen /kırılan ışığın farklı renk ve desene dönüşmesine imkan verildiği deneyimlenmiştir. (Şekil 3.48)



Şekil 3.47: Tansu Akın-Sanat Nesnesi ve "Water Drop Bracelet"



Şekil 3.48: “Water Drop Pattern” Çalışmasının Farklı Giysi ve Aksesuar Uygulamaları

Workshop kapsamında yapılan diğer bazı çalışmalarda da kablo gibi çeşitli malzemeler yüzeyleri süsleme amacıyla da kullanılmıştır. Bu da elektronik parçaların genellikle giysi yüzeyinde görünmeyecek şekilde saklanmasına yönelik yaklaşımların dışında bir perspektif sunmaktadır. Ayrıca bu malzemelerle konvansiyonel tekstil malzemelerine ihtiyaç duymaksızın dokunarak, örülerek de tekstil yüzeylerinin oluşturulabileceği gözlemlenmiştir. (Şekil 3.49)



Şekil 3.49: Ezgi Tokgöz- “Cable Bag”

3.2.3 Faz Değiştiren (Phase-Change) Materyaller

Mineral ve Kristalleşme

Kristalleştirme, katı bir maddenin uygun bir çözücü içinde çözünmesi ve çöktürülmesi sonucunda katı ve sıvı fazların birbirinden ayrılmasını sağlayan işlemdir. Bu işlemle kumaşlara kristal süsleme uygulamaları denenmiştir.

Stüdyo Muuno, tekstil tasarım yeniliğini temel alan tasarımcı Hannah Croft'in liderliğinde, dokuma, nakış ve bezeme gibi tanıdık tasarım unsurlarıyla birlikte daha duyuşsal ve deneysel bir yaklaşım benimseyerek belirli kavramları ve tekstil temelli tasarım özelliklerini yeniden tanımlamaktadır. Croft, ipek tül ve moher kumaşta, yetiştirilmiş kristal süsleme ile reçine yüzey uygulamaları yapmaktadır. (Şekil 3.50) Kristalleştirme gibi süreçler kumaşı zenginleştirmek adına kullanılarak, süsleme öğeleri 'öteki' olmaktan çıkarılmakta, yüzeysel olarak eklenmeyerek, tasarımın organik ve sezgisel bir parçası haline getirilmektedir¹²⁵



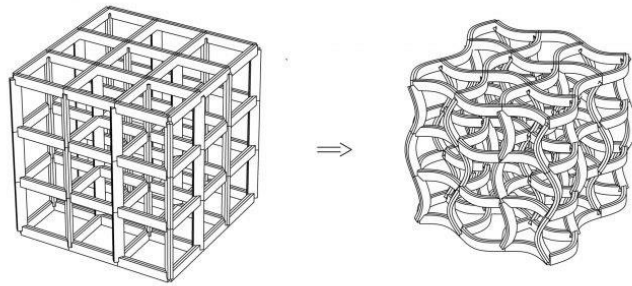
Şekil 3.50: Yetiştirilmiş Kristallerle Süsleme Uygulaması- Muuna

3.2.4 Beklenenin Dışında Fiziksel Tepki Veren Malzemeler (Auxetic Malzemeler)

Bir malzemedeki kuvvet uygulanan yöndeki kısalma miktarı ile 90 derecelik diğer yöndeki uzama miktarı arasındaki bağıntıya denir Negatif Poisson Kuvveti kısaca cisimdeki enine kısalmanın boyuna uzama oranıdır. Bir çok malzemede Pozitif Poisson oranına rastlanırken, bazı doğal ve yapay malzemelerde Negatif Poisson oranı da görülmektedir. Auxetic malzemeler üzerine yapılan deneysel ve modellemeye yönelik çalışmalar, daha iyi kayma modülü, ekstra sürtünme dayanımı,

¹²⁵ <https://www.materialdriven.com/home/2017/8/28/a-sensory-and-experimental-approach-to-materials-by-muuna>, 12/04/2017.

akustik davranış, üstün enerji emme (darbe, ultrasonik ve sonik), ıslak verimlilik, tutunma (ara yüzey matris dayanımı), ısı darbe dayanımı, kopma dayanımı gibi özelliklerinin pozitif poisson kuvvetine sahip malzemelerden daha üstün olduğu görülmektedir.¹²⁶ Bu malzemelerden birini de MIT'deki Self-Assembly Lab oluşturmuştur. Farklı sıcaklıklara maruz kaldığında genişler ve daralır. (Şekil 3.51)



Şekil 3.51: Negatif Poisson Kuvvetine Sahip (Auxetik) Malzemenin Isıya Tepkisi

Geliştirilen Aktif Auxetic (beklenenin dışında fiziksel tepki veren malzeme) materyali, gerilerek veya sıkıştırıldığında her yönde genişleyen veya küçülen tipik auxetik yüzey özelliklerinin bir kısmını göstermektedir. Normal bir malzeme sadece çekilme yönünde inceltilirirken Athina Papadopoulou, Hannah Lienhard, Jared

¹²⁶ Muhammet UZUN, 133.

Laucks ve Skylar Tibbits'den oluşan araştırmacı grubu, materyali sıcaklığa tepki veren hale getirerek bu teknolojiyi daha da ileri götürmüştür. Malzeme, harekete geçmek için insanın harekete geçmesini beklememekte, bunun yerine otomatik olarak uyarana tepki vermektedir. Geleneksel auxetik malzemelerle karşılaştırıldığında, ısıya duyarlı auxetik malzemelerin; otonom performans (kendi kendine aktif hale geçme), çevresel tepki, kolay özelleştirme ve özellikli malzeme tasarımı ve imalatı için daha büyük imkanlar sunduğu görülmektedir.¹²⁷

Tibbits, Hüseyin Chalayan, Issey Miyake veya Suzanne Lee'ye baktığımızda, koleksiyonlarında büyüyen, dönüştüren, uyarlanan, kendinden katlanabilen yeni materyallerin olduğunu, bu malzemenin de bu geleneğe uyum sağladığını belirtmiştir. Bu materyaller, günümüzün geleneksel malzemelerinde olmayan eşsiz streç veya sıkıştırma özellikleriyle sıcaklık, nem veya ışığa odaklı olarak özerk biçimde dönüştürülüp tasarlanabilmektedir.

3.2.5 Biyo-malzeme ve Biyo-moda (Biocouture)

Tekstil İşlemlerindeki Biyoteknoloji, doğal elyafın bitirilmesi ve işlenmesindeki son eğilimleri, teknikleri ve gelişmeleri inceler. Biyo-tekstiller, performanslarının hücre ve biyolojik akışkanlarla biyo-uyumluluk ve biyo-stabiliteye dayandığı belirli biyolojik ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmış tekstil liflerinden oluşan yapılardır. Biyo-tekstil, Enzimlerin farklı hedeflere ulaşmak için farklı süreçlerde kullanıldığı Tekstil Endüstrisi için en son ve güncellenmiş teknolojidir. Yaşayan organizma enzimatik süreci gerçekleştirmek için kullanılır.¹²⁸ Biyo-tekstiller, tıp alanında cerrahi dikişler, fitik tamir kumaşları, arteryel greftler, suni deri ve yapay kalp parçaları gibi implantatif araçları içerirken giyim endüstrisi için de alternatif malzeme ve üretim süreçleri üzerine fikirler sunmaya başlamış, bunlardan bazıları da fikir aşamasından üretim kademesine geçirilmiştir.

¹²⁷ https://www.dezeen.com/2017/02/27/mit-researchers-auxetic-material-tightens-cold-weather-keep-warmth-design-technology/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1, 30/05/2017.

¹²⁸ Bio Textile | Application of Biotechnology in Textiles | Importance of Bio-Technology in Textile Processing <http://textilelearner.blogspot.com.tr/2012/10/bio-textile-application-of.html>, 30/06/2017

"Biyo-tekstiller" teriminin, 30 yıl önce, North Carolina Eyalet Üniversitesi Tekstil Koleji'nde profesör Dr. Martin W. King tarafından kullanıldığı bilinmektedir. "Tıbbi tekstiller", bandajlar, yara pansumanları, yüz maskeleri, hastane çarşafı ve ameliyat odasında giyilen koruyucu kıyafetler içeren geniş bir terimdir. Antimikrobiyal tıbbi tekstil, deride bakteriyel çoğalmaya karşı mücadele eden tekstillerdir. Günümüzde Zeolit ve Triklosan, daha sık kullanılan antimikrobik ajanlar olsa da, gümüş nanopartiküllerin ve bakterilerin, virüs ve mantarların normal işlevini bozabilecek diğer kimyasal bileşiklerin kullanımı çeşitli niş pazarlarda giderek daha popüler hale gelmektedir.¹²⁹

Biyo tekstiller, medikal kullanımın dışında tekstil ve moda endüstrisinde de son derece dikkat çekmeye başlamıştır. Tekstil ve Moda Endüstrisinin yol açtığı çevre kirliliği nedeniyle dünyadaki doğal kaynakların hızlı tüketimi, araştırmacıları yeni malzeme ve teknik arayışına yöneltmiştir. Yaklaşık 60 milyon kişinin çalıştığı ve 3 trilyon doların üzerinde değere sahip moda ve tekstil endüstrisi, hava, su ve toprak kirliliğine sebep olmaktadır.¹³⁰ Sera gazı oluşumunda ciddi bir etken olmakla birlikte, nüfusu durmadan artan dünyada içilecek su tedarikinde sorun yaşayan insanlar varken pamuk üretiminde harcanan su miktarı alarm vermektedir. Doğal malzemelerin olumsuz etkilerine karşılık sentetik malzeme üretimi de doğru bir seçenek olmadığını zaman içinde göstermiştir. Sentetik polyester partiküllerinin, su kaynaklarına karışmasıyla balıkların bunları yuttuğu düşünüldüğünde, besin zincirimize girmesi insan sağlığı için büyük risk içermektedir.

Doğal Liflere Alternatif Lif Arayışları

Genellikle dünyada bir hammaddenin temininde kriz yaşandığında yeni malzeme arayışları ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri de 1930'larda ABD'nin Japonya'yla yaşadığı politik anlaşmazlıklar sonucu ipek ithalatında fiyatların artması ve süreçlerin zorlaşmasıdır. Amerika, ipek yerine alternatif malzeme arayışına girmiş,

¹²⁹Introduction to Biotextiles, <https://biotextiles.wordpress.com/>, 11/03/2017.

¹³⁰ İrmak YILMAZ, "Modanın Geleceği kime ait?", 105.

ve sonunda DuPont firması laboratuvar ortamında sentetik elyaflar üretmeyi başarmıştır. Kimyagerler, Wallace Carothers ve Julian Hill yoğunlaştırılmış polimerle çalışmış, 1931 yılında ipeğe üstünlük sağlayan süper polyesteri geliştirdiklerine dair bildiriye American Chemical Society’de sunmuşlardır. DuPont 1934’te Fiber 66 olarak bilinen Nylon’u geliştirmiş ve 1938’de patentini almıştır. Dupont şirketi Nylonu, esnek ve sağlam olması gibi ipeğe benzer özellikleri sebebiyle ilk kadın çorabı olarak piyasaya sürmüş ve inanılmaz bir taleple karşılaşmıştır. The Royal Society of Chemistry’nin verilerine göre, 15 Mayıs 1940’ta 800 bin çift çorap satılmıştır. II. Dünya savaşında Amerika’nın ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılan Nylonun, çorap için gerekli miktarının karşılanmasında oldukça zorluk yaşanmış, talebi karşılamak üzere 1951 yılında üretim için farklı şirketlere de lisans verilerek Nylon çorabın tüm dünyaya hızlıca yayılması sağlanmıştır. Daha sonra Polyester, akrilik, spandex ve lycra gibi birçok malzeme laboratuvar ortamında doğal elyafa alternatif olarak üretilmiş ve tasarımcılar koleksiyonlarında sentetik kumaşlara yer vermeye başlamıştır. Coco Chanel, Jean Patou, Christian Dior, Pierre Cardin, Andre Courreges, Paco Rabanne gibi tasarımcılar 50’ler ve 60’larda sentetik kumaş kullanan tasarımcılara örnek verilebilir. Science History Institute’un verilerine göre 1965’te dünya tekstil üretiminin yüzde 63’ü sentetik liflerden yapılıyordu. 1970’lerde Petrol Krizi nedeniyle üretimi düşen sentetik lifler, mikrofiber teknolojisiyle tekrar kullanımını arttırdı. Bu teknoloji sayesinde doğal liflerle karışık içerikli kumaşlar üretilmeye başlandı. Sentetik ve doğal lif karışımı kumaşlar, özellikle kitlesel üretim yapan markalar tarafından yüksek oranda kullanılmaya başlandı. Ancak yüksek miktarda kullanılan sentetik lifler yüzünden her yıl yaklaşık yarım milyon ton plastik mikrofiberin okyanusa karıştığı bilinmektedir. 5 mm’den küçük plastik partiküller halinde olan mikrofiberler, sudan temizlenememekte ve besin zincirine karışma riski taşımaktadır.¹³¹

Sentetik liflerde durum buyken, dünya nüfusunun hızla artışı, daha fazla üretimin ve malzeme gereksiniminin önünü açmıştır. Bu gereksinimi doğal liflerle karşılamaya kalkmamız, daha fazla doğal kaynağın kontrolsüz tüketimine işaret eder.

¹³¹ YILMAZ, 105-106.

Pamuk üretimi için tüketilen aşırı su miktarı, insan yaşamı için hayati rol oynayan su kaynaklarının hızla tüketimi anlamına gelir. Tüm bu sorunlara alternatif çözüm arayışı içinde Biyo-Moda'nın dikkate alınması ve üzerine araştırmaların derinleştirilmesi kaçınılmaz görülmektedir. Bu araştırmaların bazıları bizi insan ve çevre için başarılı ürünlere götürürken bazıları da başka problemlerle baş etmek zorunda bırakabilir. Bunu anlamak ve görmek zamanla, araştırmalar çeşitlendikçe ve bunları deneyimledikçe mümkün olacaktır.

Biyo-Moda ve Girişimci Markalar

Sürdürülebilir çalışmalarıyla dikkat çeken tasarımcılardan biri olan Stella McCartney, biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri yakından izlemektedir. 2017 yılında Bolt Threads'le yaptığı işbirliği kapsamında Micro Silk isimindeki materyal kullanılarak bir elbise üretilmiştir. (Şekil 3.52) Micro silk, örümceklerin ağ örerken geçirdikleri biyolojik süreçleri analiz ederek çıkan sonuçların maya DNA'sını geliştirmek için kullanılmasıyla bulunmuş ipek yerine geçebilecek bir materyaldir.



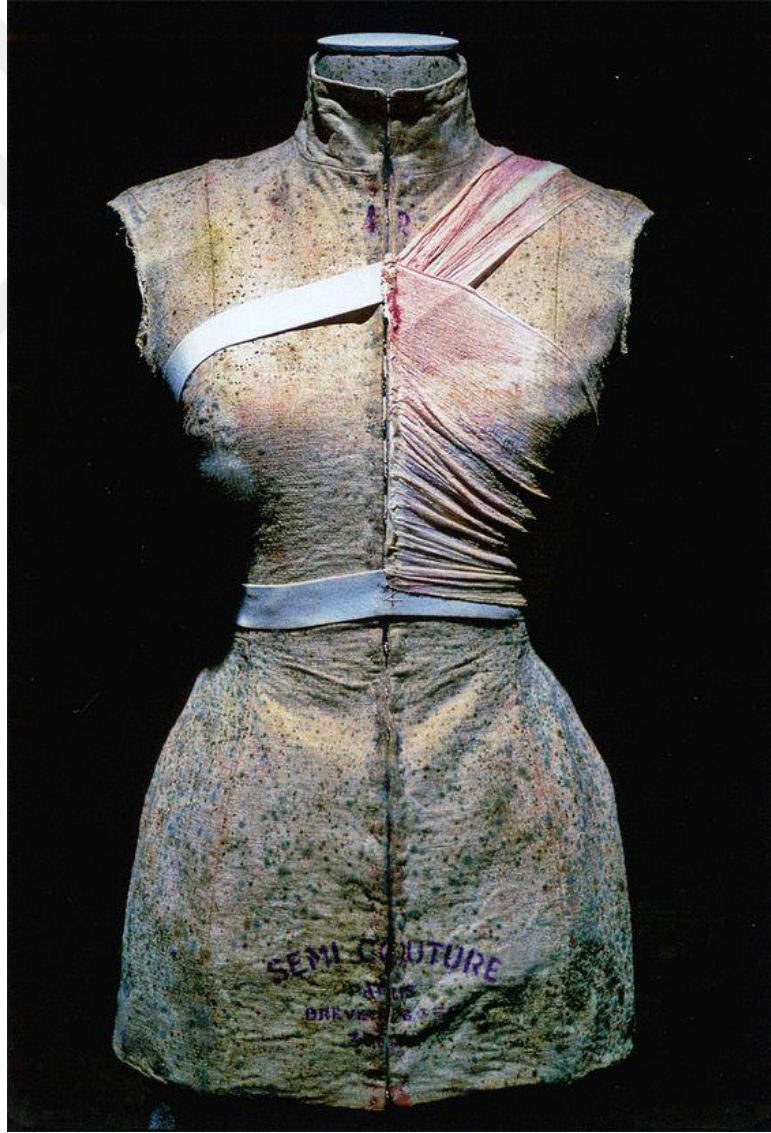
Şekil 3.52: Micro Silk Elbise, New York MOMA'da "Items: Is Fashion Modern?" Sergisi, 2017

Bolt Threads'in ürettiği ağaç mantarı liflerinden yapılan deri benzeri materyal, Mylo'yu da Mc Cartney Falabella modeli çantası için kullanmıştır. Mc Cartney'in kullandığı bir başka biyo malzeme ise Biosteel isminde bir biyofiberdir. 2016 yılında Adidas için hazırladığı özel koleksiyonda spor ayakkabıda kullandığı Biosteel, örümceklerin ağ örerken kullandıkları protein bazını içerir. Bu malzemenin özelliği üzerine özel bir enzim döküldüğünde 36 saat içinde doğada kendi kendine çözünebilmesidir. Tekstilde biyo laboratuvarlardan yararlanılan geri-dönüşüm projelerinden biri de muz ananas kabuğu gibi doğal atık lifleri, biorafineri sistemi ile kullanılabilir lifler haline dönüştürerek sürdürülebilir ürünler elde edilmesidir. Circular Systems şirketinin geliştirdiği bu proje, Agralooop H&M Foundation_Global Change Award'ta ödül kazanmıştır.

Yeni malzemeler (New Materials), boyama bitirme işlemleri (Dyeing, Processing& Finishing) konfeksiyon (cut,make, trim), kapsamlı yenilik (Overarching Innovation), satış ve kullanım (Retail&use) alanlarında sürdürülebilirliğe yönelik yenilikçi fikirleri olan girişimcilere, çeşitli işbirlikçileriyle mentorluk sunan küresel platformlar Fashion For Good ve Plug and Play, biyoloji ve biyoteknolojinin kullanıldığı projelere de yer vermektedir. Amadou, Colorifix, Algalife, Pilibio, Tipa gibi projeler, çeşitli moda markalarını, yenilikçi biyo-malzemelerle bir araya getirmekte ve onlara yatırımcı olma şansı vermektedir.

3.2.5.1 Mikroorganizmalar (Mantar(fungie):Küf & Maya (yeast))

1997'de Belçika moda tasarımcısı Martin Margiela, Rotterdam'daki Boijmans van Beuningen Müzesi'nde 9/4/1615 ilk kişisel sergisini açmıştır. Bir mikrobiyologla işbirliği yaparak Margiela giysilerini bakteri ve küflerle işlemiştir. Bakteri ve küflerle parçaladığı giysiler aracılığıyla, tüketicinin satın alma ve atma döngüsüne gönderme yapmış; modanın geçiciliğini, dönüşümünü doğadaki yaşam döngüsüyle karşılaştırarak bir anlatım dili oluşturmuştur. (Şekil 3.53)



Şekil 3.53: Martin Margiela- Bakteri ve Küflerle Oluşturmuş Dokular

Miselyal Koloniler- Kf Kolonileri



Şekil 3.54: Ninela Ivanova, Kf Doku alışmaları

Ninela Ivanova, yeni malzemeler, tasarım sondaları, çoklu duyusal tasarım, moda teknolojisi ve katılımcı yenilik konularında uzmanlaşmış disiplinler arası bir tasarımcıdır. Ivanova, Cardiff niversitesi ve Kraliyet Botanik Bahçeleri Kew'un desteği ile geliştirilen, çeşitli mantar türlerinin yapısal özelliklerine yönelik tasarım odaklı bir araştırma gerçekleştirmiştir.¹³² ekil 3.54'te kağıt üzerinde yetiştirdiği kf doku örnekleri görülmektedir. Her biri farklı yapısal birime sahip dokulardır. Bunlar insan bedenine zarar vermeyecek şekilde kapalı ya da açık şekilde giysi tasarımı için kullanılması mümkün olabilir mi zaman gösterecektir.

¹³² <http://www.ninelaivanova.co.uk/design/materials-design/>, 05/07/2017

Londra’da çalışmalarını sürdüren Suzanne Lee, bir biyologla çalışması sonucu bakteriyel selülozdan giysi üretimine yönelik deneysel çalışmalarına başlamıştır. Bu çalışmalarında kombuchanın üretildiği kombu bakterisi kullanılmıştır. Kombucha, maya ve bakterilerin simbiyotik ilişkisiyle oluşan “çay mantarı’nın” şeker ve çayla fermentasyon yoluyla üretilen, hafif tatlı, gazlı ve asidik özellikte bir içecektir. Su, yeşil çay, şeker sirke ve kombu (Genellikle Doğu Asya’da tüketilen ve Laminariaceae türü bir yosundur.) mantarıyla elde ettiği karışım belirli bir sıcaklıkta korunduğunda bulunduğu kabın yüzeyinde lif üretmeye başlar. Bu lifler 3 haftanın sonunda biyolojik bir katman oluşturur. Bu katmanı ahşap üzerinde kurutulduğunda buharlaşan suyla birlikte çekerek incecik deriye benzer, mukavemeti oldukça fazla bir malzeme ortaya çıkar. Bu malzeme geleneksel olarak kesilip dikilerek giysiye dönüştürülebilmekte ya da ıslakken üç boyutlu kalıba sarılarak şekil verilebilmektedir. (Şekil 3.55)



Şekil 3.55: Suzanne Lee- Bakteriyel Selüloz

Kombuchanın ürettiği bu yüzey, Demir oksitlenmesi ile boya kullanmadan renklendirilebilir Meyve sebzelerle üzerine organik baskı yapılabilir. Çivit mavisi onu anti-mikrobiyal yapmaktadır. Ayrıca pamukta çivit mavisiyle koyu bir ton elde etmek için 18 kez boyaya batırmak gerekirken bakteriyel selülozik yüzey için bir kez yeterli olmaktadır. Bir çok avantajlı görünen özelliğinin yanında, yüksek su emici özelliği dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Yağmurlu bir havada kullanılmayacak kadar su emerek ağırlaşabilir. Ya da vücutta terle çözünebilir. Bu soruna çözüm bulunduğu takdirde tekstil ve moda tasarımlarında önemli bir malzeme kazanılmış olacaktır.

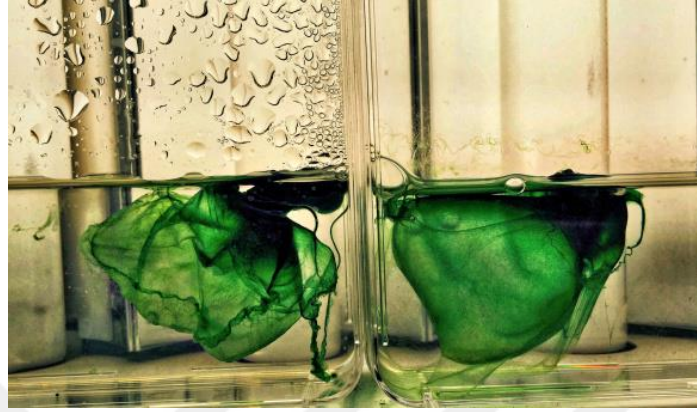
Dr. Surrey Üniversitesinde Moleküler Biyolojide görev yapan Dr. Simon Park, bakterilerin mikropların doğal özelliklerini devrim niteliğinde pratik kullanımlar için nasıl uyarlanacağını araştıran bir biyo-sanatçıdır. (Şekil 3.56) Yürüttüğü projeler gelişim aşamalarının başında olmasına rağmen oldukça ilham vericidir. Giysiler henüz giyilmeye hazır olmamasına karşın sürdürülebilir bir gelecek için önem taşımaktadır.



Şekil: 3.56 Simon Park –Biyo-Tekstil

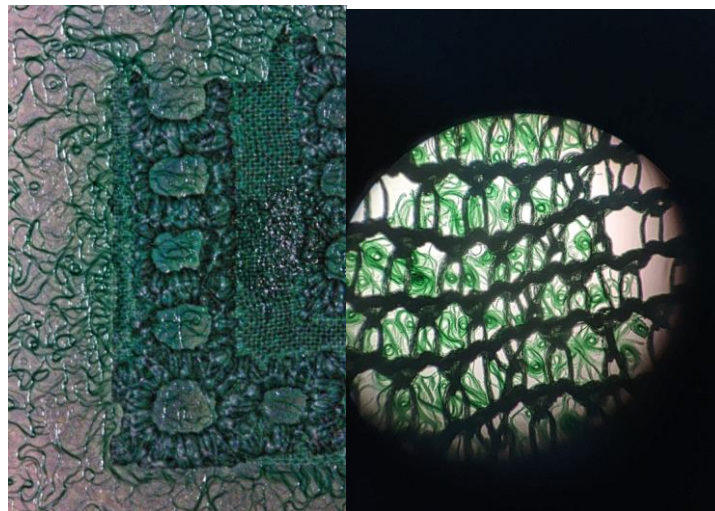
Helion, C-MOLD'da geliştirilen benzersiz ve sürdürülebilir bir biyo-tekstildir. Onun temelinde siyanobakteriyum oscillatoria animalis bulunur ve bu organizmanın fotosentetik kapasitesi nedeniyle Helion, hava ve güneş ışığından az miktarda üretilebilir. Üstelik, tekstildeki elyafa eşit bakteri tekli filamentleri benzersiz bir

salınım motilitesine (hareket özelliği) sahiptir; böylece, büyüdükçe kendisini örerek tekstil haline getirmektedir.¹³³



Şekil 3.57 Oksijenli Keseler

Şekil 3.57’de sıvı ortamda büyüyen osilatör (elektronik düzenek) tabanlı biyomalzemenin serbest biçimi görünmektedir. Fotosentetik olarak üretilen küçük oksijenli keseler yüzmesine izin verir. Şekil 3.58’de bir pamuk / Cyanobacterium hibrid biyomateryal, bakterinin tekstil (solda) içine sızması ve sonra hareket ederek yüzeylerin üzerine yayılmasıyla oluşur. Böylece tekstil materyalinin nerede bittiğini ve biyolojik organizmanın nerede başladığını belirlemenin zor olduğu bir yüzey oluşmaktadır.

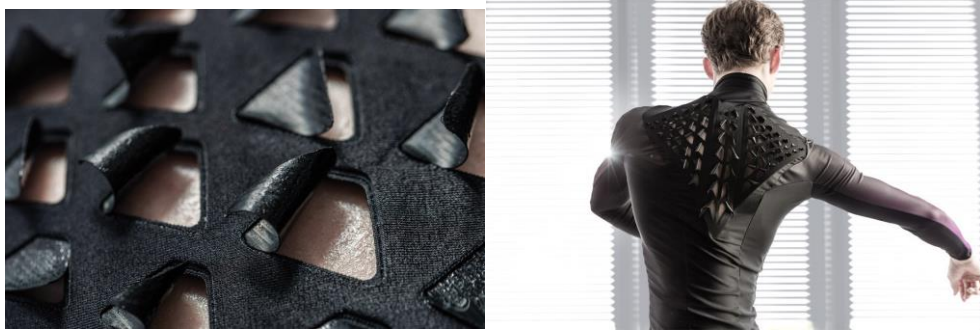


Şekil 3.58 Bakterinin Tekstil içine Sızması

¹³³ <https://exploringtheinvisible.com/2016/09/07/hybrid-textiles/>, 10/03/2017

MIT Media Lab ve Royal College of Art'ın ekipleri, ter ve neme tepki olarak soyulan bir "bio-cilt" kumaşı tasarlamak için bakteri kullanmıştır. BioLogic adı verilen bu kumaş, 1000 yıl önce bir Japon samuray tarafından keşfedildiği öne sürülen bakterilere dayanıyor. Bacillus Subtilis mikroorganizması uzun yıllardan beri Japonya'daki gıdaları fermente etmek için kullanılmakta, bu yolla elde edilen gıdalardan biri de soya fasulyesi yemeği Natto'dur. BioLogic kumaşından üretilen giysilerin terleyen sırt kısmına açık havalandırma delikleri oluşturulmuştur. Kişi terlerken, giysinin havalandırma kanallarını kaplayan malzeme geri soyulur. Bu açıklıklar, egzersiz yaparken kullanıcı için havalandırma sağlar ve soğumaya yardımcı olur. Nem seviyeleri düşürüldüğünde yapraklar tekrar yerlerine oturur. MIT Medya Grubu ve Royal College of Art'ın ekipleri bakterilerin neme tepki olarak genişleme ve daralma yeteneklerini kullanmış ve giysilerin materyalinin içine dahil edilmesine yönelik bir yöntem geliştirilmiştir.¹³⁴

MIT Media Lab yeni hücrelerin ince bir kumaş üzerine birleştirilebileceği bir otomatik baskı sistemi oluşturmuşlardır. Yeni malzemelerin farklı genişleme ve küçülme seviyeleri alanda ve zamanda çeşitli eğilme davranışları yaratmakta, farklı baskı kalıpları ve malzeme kombinasyonları da, daha karmaşık dönüşümler oluşturulmasına imkan tanımaktadır. Bu çalışmada da birleştirilen malzemelerin farklı özelliklerinin birlikte işlevsellik göstermesi sağlanmıştır. (Kumaşın örtücü özelliği ve bakterinin sıcak-soğuk için gösterdiği fiziksel özellikler birleştirilerek giysiye daha komplike özellikler kazandırılmıştır.) (Şekil 3.59)



Şekil 3.59: MIT Media Lab- Royal College of Art, Biologic Kumaşının İşlevsel Dokusu.

¹³⁴ <https://www.dezeen.com/2015/11/04/mit-media-lab-tangible-media-group-biologic-material-bacteria-fashion-design/>, 03/07/2016

“Amadou Leather”, mantardan elde edilen, deriye alternatif olabilecek bir malzemedir. Düşük etkili malzemeleri, dairesel ekonomi prensiplerini ve kapalı döngülü sistemleri tedarik zincirine dahil etmek isteyen moda, mobilya, otomotiv ve ulaştırma endüstrileri için ödüllü vegan deri çözümdür. Hafif ve biçimlendirilebilen esnek yüzeyiyle dokunulduğunda süet hissi vermektedir. Cilde giyildiğinde nemi emer ve ısıyı izole eder, ancak nefes alabilir. Materyal doğal olarak antimikrobiyaldir ve bakterilerin çoğalmasını durdurur.¹³⁵ (Şekil 3.60) Mantarlardan yetişen yenilikçi biyomalzemeler, biyobozunur özellikte ve derinin elde edildiği hayvanların eziyet görmesinin önüne geçebilecek alternatiflerdir.



Şekil 3.60: Amadou, Mantar Deri

Alga, yenilenebilir ve parçalanabilen bir su organizmasıdır ve Algalife projesi ile biyolojik liflere ve çevre dostu boyaya dönüştürülür. Yosundan yapılan giysilerin diğer bir avantajı ise, yüzeyinin antioksidanları, vitaminleri ve diğer besin maddelerini cilde bırakmasıdır.¹³⁶

Bir diğer bio malzeme de Nova Kaeru (tabakhane)’nun kullandığı atık Pirarucu balıklarının derileridir. (Şekil 3.61) Onları ayakkabı çanta ve giysiye uygun lüks yumuşak bir malzemeye dönüştürmektedir. Küçük parçaları dikişsiz birleştirerek

¹³⁵ <https://www.amadouleather.com/>, 01/04/2019.

¹³⁶ <https://materialdistrict.com/article/competitions-sustainable-new-materials/>, 01/02/2019.

büyük panellere dönüştüren, ayrıca ağır metaller kullanmayan ve "kromsuz" olduklarından onları bio malzeme yapan bir sistem geliştirmişlerdir.¹³⁷



Şekil 3.61: Nova Kaeru, Dikişsiz Biyo-Deri

Tüm bu biyoteknoloji ürünü malzemelerin doğal dokularının, konvansiyonel materyallerin dokularına benzerliği, ya da müdahaleyle benzetilmesi üzerine özellikle yoğunlaşılması dikkat çekicidir. Bu yeni malzemelerin kullanıcı için kendine has, antibakteriyel özellikler gibi faydalı özellikleri de önemli bir katkı sunarken, ısrarlı bir şekilde dokularının ya da yüzey özelliklerinin, ipek, deri gibi yüz yıllarca insanların giyinmek için kullandıkları malzemelere benzerliği ya da kopyalanması üzerinde durulması, kullanıcının bu yenilikçi malzemeleri kabullenmesinde de kolaylık sağlayacağı görülmektedir.

Tekstil tasarımcısı Diana Kovacheva, "Transient Consumables" isimli projesiyle 'geleneksel malzemelere alternatif olabilecek yiyecekleri giyebilir miyiz?' fikrinden yola çıkarak meyve ve sebzeleri kullanarak deneysel yüzeyler elde etmiştir. Bu

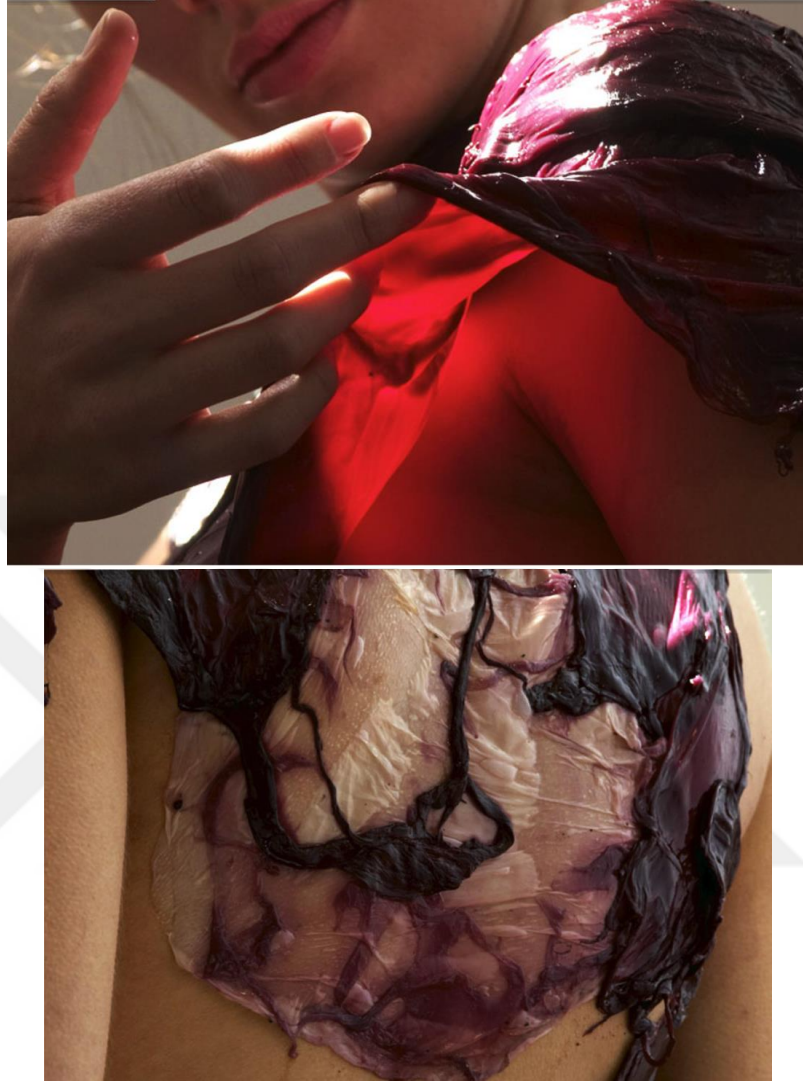
¹³⁷ <https://www.innovationintextiles.com/material-diversity-at-future-fabrics-expo-london/>, Anne Prah, 01/03/2019.

giyilebilir yüzeyler gıda bileşenlerinden üretilmekte ve biyolojik olarak parçalanmaya başlamadan önce altı aya kadar yaşayabilmektedir. (Şekil 3.62)



Şekil 3.62 Diana Kovacheva, “Transient Consumables” Projesi

Şekil 3.63’deki giysi, mantar ve giyen için bir ev sahibi olarak giysi arasında simbiyotik bir ilişki üzerine yapılmış bir deneydir. Donna Franklin ve Gary Cass, Micro’be ' kırmızı şarap elbisesi, fermantasyonla üretilmiştir.



Şekil 3.63: Donna Franklin, Gary Cass, Micro'be, 'kırmızı şarap elbisesi'

3.2.5.2 Üç Boyutlu Yüzey Oluşturmada Biyolojik Yöntem Denemeleri

MIT Media Lab'ın araştırmacılarının oluşturduğu proje mimari yapılar üretmek için dijital ve biyolojik üretim tekniklerinin nasıl birleştirileceğini araştırmayı amaçlamıştır. (Şekil 3.64) İpekböceğinin kozasını oluşturmak amacıyla ipek biriktirme biçimini taklit etmek için bir robot kolu programladılar. Bu kol, 26 panel oluşturmak için düz poligonal metal çerçevelere bir kilometre uzunluğunda ipek fiber bırakmıştır. Bu paneller, tavandan sarkan bir kubbe biçiminde düzenlenerek üzerine 6500 canlı ipekböceği yerleştirilmiştir. Tırtıllar kubbenin üzerinde sürünürken, ipek

lifleri bırakarak yapıyı tamamlamışlardır. Bu proje mimari tasarım olarak geliştirilse de giysi tasarımı ya da kumaş yüzey tasarımı için de farklı bir alternatif sunmaktadır.



Şekil 3.64: MIT Media Lab'ın Mimarlık için Geliştirdiği Biyolojik Üretim Projesi

Tomas Libertiny'nin Vazolar dizisi tamamen "arılar tarafından yapılmıştır.". Libertiny arıcılardan aylarca doğanın iç işleyişini öğrendikten sonra katılmaları için arı kolonilerini heykel formlarına davet etmiştir. Sonrasında proje vazoların ikonik

imalatıyla sonuçlanmıştır. Proje "arılar tarafından yapılan" konsepti altında diğer eserlere kadar genişletilmiştir. 2008 yılında vazoların bir tanesi, Tasarım ve Elastik Zihin sergilerinde yer alarak MoMA tarafından satın alınmıştır. Bu yöntem biyo giysi üretimi için alternatif bir yol sunmakta, bir giysi formunun arılar tarafından inşa edilmesi çok da uzak görünmemektedir. (Şekil 3.65)



Şekil 3.65: "The Honeycomb Vase", 2005

4. BİR BİYO-MALZEME ‘KOMBUCHA’NIN SUNDUĞU YENİLİKÇİ ÜÇ BOYUTLU YÜZEY OLUŞTURMA TEKNİKLERİNİN DE DAHİL EDİLDİĞİ ALTERNATİF YÜZEY DENEMELERİ

Günümüzde sanat ve tasarım alanlarında 5 duyu organının da ayrı ayrı derinlemesine araştırıldığı gözlemlenirken, görerek, dokunarak ve hatta duyarak hissetmenin aygıtı dokunun tekstil yüzeylerinde kullanıcı ve izleyiciyle ilişkisi, üretim şekilleri de göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Her gün gelişen teknolojiyle farklı malzemeler kullanım alanlarına girmekte ya da bunlardan bazılarının girmesi öngörülmekte, bununla birlikte bu malzemelerin de yüzey etkileri değerlendirilmektedir. 2000’li yıllarda Suzanne Lee ile birlikte gündemde hatırı sayılır bir yer edinmesi sağlanan Kombu mantarının bakteriyel selüloza dönüşme serüveni de bunlardan biridir. Kombu mantarıyla elde edilen bu yüzeye kolaylıkla anti-mikrobiyal özellik kazandırılması ve birçok deri hastalığında tedavi edici özelliklerinin tespit edilmesiyle dikkat çekerken, konvansiyonel tekstil malzemelerinin dışında uyarlanabilecek üretim ve kullanım yöntemleri vadetmesi heyecan vericidir. Tekstil yüzeylerinin oluşturulmasında; ipliklerin dokunması, örülmesi ya da elyafın keçeleştirilmesi geleneksel yöntemlerken, iplik ve elyaf oluşumuna ihtiyaç duymadan direkt yüzeyin oluşması sağlandığından yetiştirilen tekstil (grown textile) denmektedir. Biyokultur olarak dünyada dillendirilmeye başlanan bu biyolojik üreme yönteminin tekstil ve giysi tasarımında kullanımına birçok tasarımcı ve araştırmacı ilgi göstermeye başlamıştır.

Bu bölümde, yenilikçi malzeme üretim yöntemleri arasında yerini alan biyokultur (kombu mantarı kullanılarak) ile farklı dokular oluşturmak üzere deneyler yapılmıştır. Bir biyo-maddenin, farklı doku tasarımları gözetilerek tekstil malzemesine dönüştürülmesinin hedeflendiği deneysel çalışmalarda; bir taraftan konvansiyonel teknikler dahil edilirken diğer taraftan da biyolojik canlılığını kaybetmemiş bir maddenin üreme ortam ve koşullarının tasarım sürecine nasıl dahil edilebileceği irdelenmiştir.

4.1 Kombucha Denemeler

Görsel ve dokunsal yüzey oluşturmaya yönelik 7 deney yapılmıştır.

Kombucha Deney-1

Bu deneyde temel olarak bakteriyel selüloz yüzey oluşturulurken deney kabının içine farklı formu olan cisimler yerleştirilmiştir. (Şekil 4.1) Üç hafta boyunca üremesi beklenen Kombü, cisimlerin olduğu yerleri boş bırakarak diğer alanları doldurmuştur. İlk etapta 2 cm kadar derinliği olan kalın bir yüzey oluştuğundan cisimlerin formlarının bıraktığı izler daha netken, oluşan yüzey kurumaya bırakıldığında içindeki tüm suyu vererek 1 mm derinliğe inmiş ve oluşan şekillendirilmiş boşluk üç boyutlu görünümünden iki boyutlu görünüme dönüşmüştür. (Şekil 4.2)



Şekil 4.1: Kombucha-Deney 1



Şekil 4.2: Kombucha Deney1- Kurumadan Önce (soldaki) ve Sonra (ortadaki ve sağdaki) Elde Edilen Transparan Yüzey

Kombucha Deney-2

Bakteriyel selüloz yüzey oluşurken dokunmuş ya da dokunmamış başka yüzeylerle birlikte hibrit bir yüzey oluşturması mümkün olup olmadığı deneyi yapılmıştır. Kombü mantarı, su, şeker, çay ve sirkeden oluşturulmuş besi ortamında,

suyun yüzeyinde üreyen bakteriyel selüloz, suyun yüzeyine iliştirilmiş tekstil yüzeylerinin boşluklarını doldurarak üremeye devam etmiştir. (Şekil 4.3) Üst üste konmuş iki file yüzeyin suyun altında kalan kısımlarının üzerinden, suyun üstünde kalan kısımlarının da altından ilerleyerek ikisini birleştirmiştir. (Şekil 4.4)



Şekil 4.3: Kombucha Deney 2- İki fileli yerleşim-Kurumadan Önce Oluşan Katman



Şekil 4.4: Kombucha Deney 2- Kurumadan Sonra Elde Edilen İki Tekstil Yüzeyini Birleştirmiş Kombucha

Kombucha Deney-3

Üçüncü çalışmada, sıvı yüzeye ilave edilmiş elyaf ve ipliklerin üstünden ve altından üreyerek, bu malzemelerin yer yer arada kalması sağlanmıştır. Yine besi ortamında 2 cm kalınlığa ulaşan kombucha ahşap yüzey üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Suyunu veren kombucha 2mm kalınlığa kadar incelmış içinden geçen elyaf ve ipliklerle de hav görünümü vermiştir. (Şekil 4.5)



Şekil 4.5: Kombucha Deney 3- İplik ve Elyafın Yerleştiği Düzenek



Şekil 4.6: Kombucha Deney 3- Elyaf ve ipliklerle Biyokultur (Kombucha) ile Elde Edilmiş Yüzey

Kombucha Deney-4

Dördüncü çalışmada, gofraj kalıpları kullanılarak Kombu üzerinde üç boyutlu doku denemeleri yapılmıştır. (Şekil 4.6) Dişi ve erkek kalıpların arasına yerleştirilen 1 cm kalınlığındaki Kombu mantarından yetiştirilmiş yüzeyler, suyunu verdikçe kalıpların desenlerini almaya başlamıştır.



Şekil 4.7: Kombucha Deney 4- Gofraj Kalıplarıyla Kombucha Doku Çalışması



Şekil 4.8: Kombucha Deney4- Gofraj Kalıplarıyla Kombucha Doku Çalışması Sonuçları

Kombucha Deney-5

Beşinci çalışmada; su, yeşil çay, şeker, sirke ve kombu mantarıyla hazırlanmış besi ortamının üzerine (sıvı yüzeyine) yerleştirilmiş file plastik yüzeyin boşlukları arasında Kombu üremiş ve hibrit bir yüzey oluşturmuştur.



Şekil 4.9: Kombucha Deney 5- Plastik File ve Kombucha Hibrit Yüzey Çalışması

Kombucha Deney-6

Altıncı çalışmada, yetiştirilen kombu yüzey üzerine Dijital Baskı uygulanmıştır. Fikseden geçirilen çalışma 6 ay içinde çatlamaya başlarak, yer yer kırılmalar gözlenmiştir. (Şekil 4.10) Ancak fikseden geçirilmemiş olan uygulama esnekliğini daha iyi korumaktadır. (Şekil 4.11)



Şekil 4.10: Kombucha Deney 6- Kombucha Üzerine Pigment Dijital Baskı (Fikseli)



Şekil 4.11: Kombucha Deney 6- Kombucha Üzerine Pigment Dijital Baskı (Fiksersiz)

Kombucha Deney-7

Yedinci çalışmada kavonozda oluşturulan besi ortamında yetiştirilerek daire formu alan kombü yüzeyler kuruma esnasında üst üste yerleştirilerek bırakılmış böylece birkaç ayrı yüzey birleşerek kurumuştur. (Şekil 4.12)

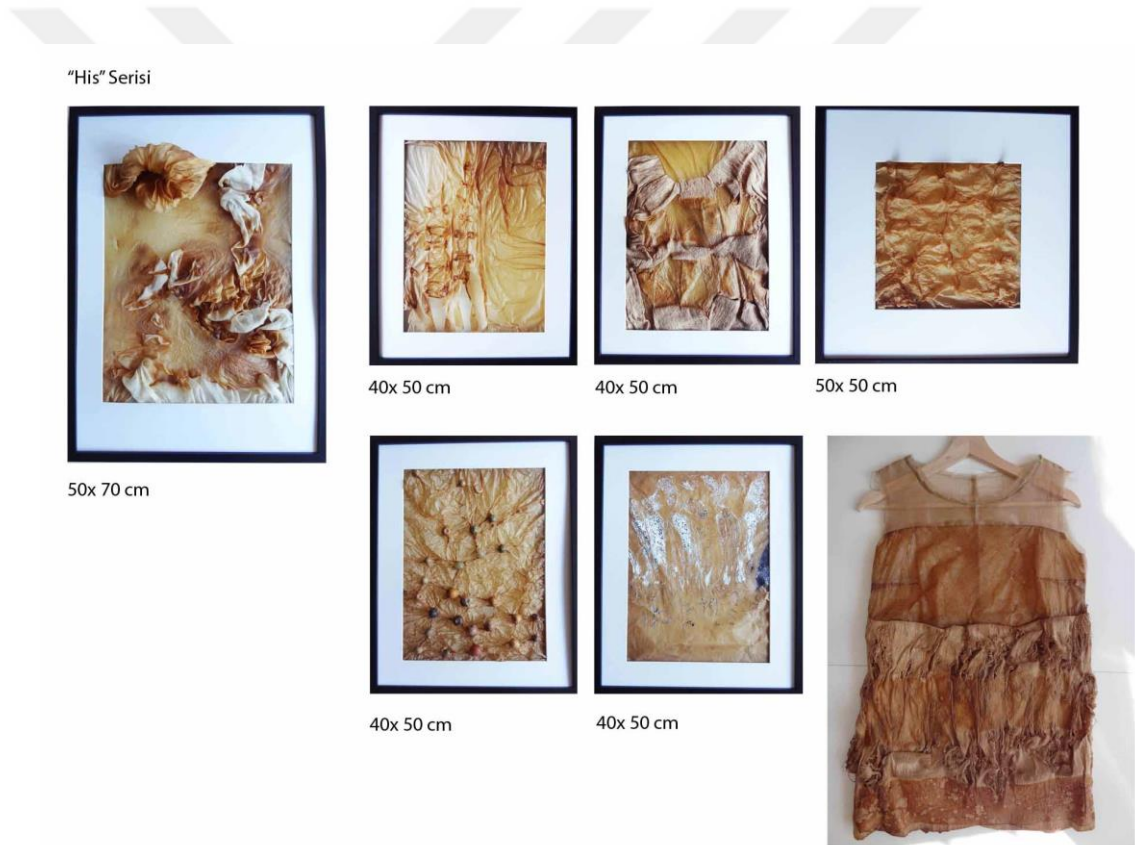


Şekil 4.12: Kombucha Deney 7- Kombucha- Yetiştirilmiş Parçaların Üst Üste Kurumaya Bırakılarak Birleştirilmesi

Bu deneysel çalışmalar, laboratuvar ortamından değil atölyede yapılmış çalışmalardır. Bu malzemenin doku tasarımı için elverişliliği, ya da diğer konvansiyonel malzemelerinin dışında bize yeni teknikler sunabilir mi sorusu üzerine odaklanılmıştır . Bunların pazara dahil edilebilmesi için tekstil laboratuvar ortamlarında, tenle uyum, haslık özellikleri gibi kimyasal ve fiziksel deneylerinin yapılarak daha kesin veriler elde edilmesi gerekmektedir.

4.2 “His” Temalı Doku Çalışmaları

Farklı duyu organlarımız üzerinden alınmış mikroskopik görüntülerden esinlenilerek, doku tasarımlarından oluşan 7 parçalık bir seri hazırlanmıştır. Kombu mantarının fermentasyonundan elde edilen dokular çeşitli düzenekler kurularak biçimlendirilmiştir. Keten ve ipek kumaşlarla hibrit çalışmalar gerçekleştirilmiş, Kombu daha üreme aşamasındayken tasarım sürecine dahil edilmiştir. Kombunun farklı düzenlerde besi ortamına yerleştirilen kumaş gözenekleri içinde üremesi sağlanmıştır.



Şekil 4.13 Evrim Demir Öztürk- “His” Temalı Doku Çalışmaları

SONUÇ

Bu çalışmada, alışlagelmiş, konvansiyonel yöntemlerle üretilen tasarımların gelişen malzeme ve teknolojiyle birlikte, milenyum çağında nereye doğru evrileceği ve yeni iletişim, ulaşım olanakları ile hayatımızda gerçekleşen değişiminin tekstil ve moda ürünlerini nasıl etkileyebileceği düşüncesinden hareketle yola çıkılmıştır. Bu doğrultuda tasarım öğelerinin form, doku, renk açısından nasıl değişebileceği araştırılırken dokunun hiç olmadığı kadar ön plana çıkması ve estetik, işlevsel, sembolik değerlerin içinde yeni ufuklar oluşturmaya elverişliliği dikkat çekmiş ve çalışmanın konusunun belirlenmesine yön vermiştir. Çalışmaya, dokunun görsel ve dokunsal olarak bedenle ilişkisi araştırılarak başlanmıştır. Üç boyutlu yüzeylerin sanat ve tasarım alanlarındaki görsel dokunsal etkisi incelenerek, üç boyutlu dokular ortak estetik değerler açısından konumlandırılmış ve tasarım öğeleriyle ilişkisi ortaya konmuştur. Bir tasarımı bütüncül bir yaklaşımla değerlendirirken yeni malzeme ve tekniklerin geliştirilebilmesi için konvansiyonel uygulama aşamalarının ayrıntılı şekilde bilinmesinin önemi ve gerekliliği vurgulanarak üç boyutlu doku oluşturma yöntem ve teknolojileri incelenmiştir. Dünyada çeşitli çevre sorunları ve değişen yaşam biçimlerimizle hızlanan alternatif malzeme ve teknik arayışlarında, tasarımcıların ve araştırmacıların gelecekte üç boyutlu yüzey tasarımları için nasıl bir yaklaşım sunduğu irdelenerek yenilikçi malzemelerle ortaya konan deneysel çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Tekstil ve giyim endüstrisi için yeni bir malzemeyi tanıma ve gelecekte üç boyutlu dokunsal yüzey oluşturmada kullanıma sokmak için ön izlenim oluşturma amacıyla, bir biyo-malzeme seçilerek atölye ortamında kurulan basit düzeneklerle deneyler yapılmıştır. Bu deneylerle, üç boyutlu doku oluşturmada kullanılan konvansiyonel teknikler sonucunda elde edilen yüzey özelliklerinin biyokultur alanına nasıl uyarlanabileceği sorusuna yanıt aranmış; deneysel yüzey ve giysi tasarımları yapılmıştır. Tüm bu araştırmalar doğrultusunda çalışma boyunca aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Doku, kullanıcının bedeni (dokunma duyusu) ve giymek istediği sosyal ifade (görme duyusu) ile doğrudan ilişkilidir. Beden için doku konfor demekken,

bir ifade biçimi olarak doku estetik, psikolojik, sosyolojik anlamlar içermektedir.

- Görsel değerlendirmede önceki dokunsal deneyimlerimizin önemli etkisi vardır. Görme duyumuzla algıladığımız bir doku yumuşak, sert, kaygan, yapışkan, soğuk, sert gibi hisler uyandırır. Ancak gerçekte uyandırdığı niteliksel özellikleri taşımayan doku, hayal kırıklığı ya da şaşkınlık yaratabilmektedir. Bu farklılıklar genellikle kullanıcı için negatif etki sunsa da çekici hale getirilebilmiş az görülen örnekleri de mevcuttur.
- Dokunun yumuşak, sert, yapışkan, kaygan, soğuk, sıcak, yoğun, hafif gibi niteliklerinin farklı tasarım alanlarında ürünün işlevsel ve estetik amacına göre avantaj ya da dezavantaj sağladığı görülmüştür. Sanat alanlarında ise bu niteliklerin; eserin estetik değerlerini oluşturduğu ve izleyiciyle duysal bağ kurduğu, ayrıca giysinin kullanıcıyla arasındaki iletişimde benzer etkileri sunduğu saptanmıştır.
- Doku, giysiye karakter ve farklılık kazandırır. Doku form, renk, malzeme üzerinde baskın bir etkiye sahiptir; aynı form, renk ya da malzeme, üzerindeki farklı dokular ile farklı etkiler bırakmaktadır. Doku, silueti etkileyerek hantal ya da narin görünmesini sağlayabilir.
- Tekstil ve Moda tasarımında kullanılan tekniklerin uygulama aşamalarının bilinmesinin, estetik ve işlevsel bir tasarım ürününün eskiz aşamasının somut soyut dönüşümlerinde de psikolojik ve fizyolojik olarak da katkı sunduğu görülmektedir. Bu yüzden bu teknik ve teknolojik uygulamaları bilmek, yönlendirmek, sınırlarını çizmek ya da genişletmek, bu eylemler sonucunda tasarımın amacına nasıl ulaşabileceğini önceden kestirmek açısından büyük önem taşımaktadır.
- Estetik değerlerin hemen hemen tüm uygulama teknikleri ile aktarılmasının yanında işlevsel değerler daha çok yapısal uygulamalarla ortaya çıkmaktadır. Örneğin dokuma, örme ve malzeme yapıları ürünün strüktürünü oluştururken aynı zamanda esneme, vücudun formunu alma ve koruyuculuk gibi işlevsel özellikleri de ürüne kazandırmaktadır. Gofraj, plise gibi ısı ile oluşturulan uç

boyutlu yüzey dokuları da esneme sonrası tekrar eski halini alma gibi yapısal özellikleri ile işlevsel kazanımlar sağlayan dokular arasında yer almaktadır.

- Alternatif malzeme ve teknik sunumları, dünyanın çeşitli yerlerinde disiplinler arası çalışmalar yapan araştırmacılar ve bilim insanları tarafından ortaya konan ancak çoğunlukla seri üretime henüz dahil edilmemiş prototiplerdir. Kullanım alanlarında henüz çözümlenmemiş problemleri içerseler de, son derece önemli fikir ve aktarımlar sunmaktadırlar.
- Bazı küresel platformlar, sürdürülebilir yenilikçi malzeme projeleri için çeşitli işbirlikçileriyle mentorluk sunmaktadır. Bu gibi girişimlerin artması, bu alanda gelişmelere hız verecektir.
- Tekstil ve moda tasarımında kullanılan konvansiyonel malzemelerin dışında kullanılan ya da kullanılması öngörülen malzemelerden, mimari yapı malzemeleri, elektronik aksamli yüzeyler, faz değiştiren materyaller, auxetic malzemeler ve biyo-malzemeler dikkat çekici alternatif malzemelerdir. Bu malzemeler, tekstil ve moda tasarımında, üç boyutlu yüzey dokularının, gelecekte, gösterge, kayıt cihazı, arayüz olarak geliştirilmesine olanak tanımaktadır.
- Yenilikçi çalışmalarla, giysinin nasıl yapıldığı ve giyildiğiyle ilgili bir dönüşüm ortaya çıkmaktadır. Karmaşık yüzeyler, interaktif teknolojiler, biyo-teknolojilerle üç boyutlu yüzey tasarımları bu dönüşümün merkezinde rol almaktadır. Üç boyutlu yüzey tasarımları, kullanıcının müdahalesi olmadan kullanıcıyla ve buldukları ortam, mekanla iletişime girerek veri toplamakta ve bu verilere cevap verebilmektedir.
- Yapılan araştırmalarla ortaya çıkarılan biyoteknoloji ürünü malzemelerin doğal dokularının, konvansiyonel malzemelerin dokularına benzerliği, ya da müdahaleyle benzetilmesi üzerine özellikle yoğunlaşılması, ürünün kullanıcı tarafından kolaylıkla kabul görmesini sağlamakla ilişkilendirilmektedir.
- Biyokultur üzerine yapılan deneysel çalışmalar göstermektedir ki,
 - * İpliklerin dokunması, örülmesi ya da elyafın keçeleştirilmesinden tamamen farklı olarak iplik ve elyaf oluşumuna ihtiyaç duyulmadan doğrudan yüzeyin oluşması sağlanabilmektedir.

- * Biyo-malzemelerle oluşturulan yüzeyin üzerine gofraj gibi konvansiyonel teknikler uygulanarak üç boyutlu dokular elde edilebilirken, yetiştirilen Kombucha mantarının üreme aşamasında da alternatif teknikler ortaya çıkarılarak hibrit kumaş tasarımları yapılabilmektedir.
- * Biyo-malzemeler, “kendin yap” gibi geri-dönüşümü destekleyen akımlar için alternatif olmaya aday bir malzemedir. Gelecekte kumaşların evde yetiştirilebilmesi olasılıklar arasına girmiştir.
- * Kullanım süresini ve alanlarını kısıtlamaması amacıyla yıkama yerine başka temizleme yöntemleri denenmeli ya da su itici özellik kazandırabilecek reçine gibi başka malzemelerle birleştirilmesi üzerine çalışılmalıdır.
- * Tüm bu deneyler atölye ortamında, yenilikçi bir malzemenin üç boyutlu yüzey oluşturmada gösterdiği fiziksel performansı üzerine yapılmıştır. Kombucha mantarından üretilen bu yüzeylerin endüstriye kazandırılması için laboratuvar ortamlarında insan sağlığına ilişkin testler ve haslık testleri yapılmalıdır.

Bu örneklerden yola çıkarak, gelecek yönelimlerin malzeme ve doku çevresinde şekilleneceğini sezinlemek mümkündür. Hem estetik niteliklerin aktarılacağı hem de vücudun kimyasal ve fiziksel yapısına daha uyumlu tekstil ve giysi tasarımlarının geliştirilebileceği yönünde çalışmalar vardır. Ayrıca giysinin görünen ve dokunulan olmasının dışında kokusu, tadı ve sesi olan bir ürüne dönüşme sürecinde gelişme kaydettiği fark edilmektedir. Dikkat çeken diğer bir nokta da, tüm bu duyuların ara yüzünün ağırlıkla dokunma duyusu ve dolayısıyla doku olmasıdır. Gelecek çalışmalarda, tekstil ve giysi tasarımının beş duyumuzla ilişkisine yönelik araştırmaların derinleştirilmesi ve yenilikçi malzemelerin gelecekte kullanıcıya sunabileceği estetik ve işlevsel özelliklerin irdelenmesi, yeni ufuklar açacaktır.

KAYNAKLAR

Kitaplar

- BECER, Emre (2005), **İletişim ve Grafik Tasarım**, Dost Kitapevi, Ankara.
- BERGER, John (2011), **Görme Biçimleri**, Metis, İstanbul.
- BEVLIN, M.E. (1984), **Design Through Discovery: The Element and Principles**, Holt, Rinehart and Winston, Washington.
- BRUNO, Giuliana (2014), **Surface: Matters of Aesthetics, Materiality, and Media**, University of Chicago Press, Chicago.
- BUDAK, Selçuk (2000) **Psikoloji Sözlüğü**, Bilim ve Sanat Yayınları, Ankara.
- CHING, F.D.K., (2006). **İç Mekan Tasarımı**, Yem Yayın, İstanbul
- CRAWFORD, Connie,(2012), **The art of Fashion Draping**, Bloomsbury Publishing PLC, United Kingdom.
- DAVIS, Fred (1997), **Moda, Kültür, Kimlik**, Özden Arıkan, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- ELSNER Peter,- HATCH Katryn L.- et al .(2002) , **Textiles and the Skin**, Karger, Basel.
- FIELD, Tiffany,(2014), **Touch**, ,A Bradford Book, Bradford.
- FIORE, Ann Marie (2010) **Understanding Aesthetics for the Merchandising and Design Professional**, Fairchild Books, New York.
- GAGG, Russell, (2013), **İç Mimarlıkta Doku+Malzeme**,Çev. Cansu Uçar, İstanbul.
- GATTO,J.-PORTER, A. W. et al (2000), **Exploring visual design: the elements and principles**, Worcester: Davis Publications, Worcester.
- GOLDSTEIN, E.B. (1996), **Sensation and Perception**, Brooks/Cole Publishing Company.
- GRZYMKOWSKI, Eric (2015), **Sanat 101**, Çev. Orhan Düz, Say Yayınları, İstanbul.
- HATCH, K. L.(1993),**Textile Science**, Minneapoli: MN: West Publishing Co.

HESKETT, John (2013), **Tasarım**, Çev. Erkan Uzun, Dost Kitabevi Yayınları, İstanbul.

HILLIARD, E., Cliff, S. (2002), **Fabric: the fired Earth book of natural texture**, Pavillion Books, London.

HARTMAN, Kate, (2014), **Make: Wearable Electronics: Design, prototype, and wear your own interactive garments**, Maker Media, Canada.

HOMLONG, Siri (2006), **The Language of Textiles, Description and Judgement on Textile Pattern Composition**, Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences, Uppsala.

HORN , L., &GUREL, M. (1981), **The second skin: An interdisciplinary study of clothing**, Houghton Mifflin. Boston.

HUNTÜRK, Özi (2016), **Heykel ve Sanat Kuramları**, Hayalperest Yayınevi, İstanbul.

İPŞİROĞLU, N.M. (1991) **Sanatta Devrim**, Remzi Kitabevi, İstanbul.

KHRİSHNA, Aradhna, (2016), **Algı Gerçektir**, Çev. Başak Karal, Ka Kitap, İstanbul.

LELAND, R.M. 2006. **Mimarlığın Öyküsü, Ögeleri ve Anlamı** (Çeviren: Ergün Akça). Kabalıcı Yayınevi, İstanbul.

MALCOLM, B. (2007), **Fashion Theory**, Routledge Student Readers, London.

MCCARTY,C.-MCQUAID,M. (1998), **Structure and Surface Contemporary Japanese Textiles**, The Museum Of Modern Art , New York.

MONTAGU, Ashley, (1986), **Touching: The Human Significance of the Skin**, Harper&Row, New York.

MUNTEAN,L., PLATE, L., et al (2017), **Memory and Materiality in Art and Popular Culture**. Routledge, NewYork and London.

NACAMICHI, Tomoko (2010), **Pattern Magic**, Laurence King Publishing, London.

OCVİRK, O., STINSON, et al (2002) **Art Fundamentals Theory & Practice** (9th ed.) McGraw-Hill Education, New York.

ODABAŞI, A, Hatice. (2006). **Grafikte Temel Tasarım**, Yorum Sanat Yayınları, İstanbul.

O'MALURY, Marie (2011), **Advanced Textile for Health and Wellbeing**, Thames&Hudson, London.

QUINN, Bradley, (2012), **Fashion Futures** , Merrel, London.

QUINN, Bradley, (2002), **Techno Fashion**, Berg Publishers, Oxford.

QUINN, Bradley, (2010) **Textile Futures: Fashion Design and Technology** Berg Publisher, Oxford.

QUINN, Bradley, (2013) **Textile Visionaries: Innovation and Sustainability in Textile Design**, Laurence King Publishing, London.

PALLASMAA, Juhani, (2007), **The Eyes of The Skin: Architecture and the Senses**, John Wiley& Sons Ltd, Chichester.

PALLASMAA, Juhani, (2016), **Tenin Gözleri: Mimarlık ve Duyular**, Çev. Aziz Ufuk Kılıç, 3. Baskı, Yapı- Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.

PERLOFF ,M. (1996) **The Dance of the Intellect: Studies in the Poetry of the Pound Tradition** , Northwestern University Press ,Evanston.

PONTY, Maurice Merleau, (1968), **The Visible and the Invisible**, Çev: Alphonso Lingis, Northwestern University Press, Evanston.

SEYMOUR, Sabine (2008), **Fashionable Technology: The Intersection of Design, Fashion, Science, and Technology**, Springer Wien, New York.

SORGER Richard- UDALE Jenny (2013), **Moda Tasarımının Temelleri**, Çeviren : çiğdem Sirkeci, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

STEED, J.-STEVENSON,f.,(2012), **Basics Textile Design 01: Sourcing Ideas: Researching Colour, Surface, Structure, Texture and Pattern**, Ava Publishing.

STEWART, M. (2008), **Launching the Imagination: A Comprehensive Guide to Basic Design**, Mc Graw-Hill Higher Education, Boston

STEWART, Mary Lynn (2008), **Dressing Modern Frenchwomen: Marketing Haute Couture, 1919–1939**, Baltimore: Johns Hopkins UP.

STONE, Elaine (2006). **Infashion: Fun!, Fame!, Fortune!**, New York: Fairchild Publication, inc. 13.s

VOLPİNTESTA Laura (2014), **The Language of Fashion Design : 26 Principles Every Fashion Designer Should Know**. Rockport Publishers.

WATKINS,S.-DUNNE L. (2015), **Functional Clothing Design Sportswear to Spacesuits**, Bloomsbury,NewYork.

TÜZCET, Önder (1967). **Form ve Doku**, Matbaa Teknisyenleri Koll. Şti.İstanbul.

Makaleler

AYTUĞ, A.(1989), “Mimaride Doku Kullanımının Psikolojik Etkileri üzerine bir araştırma”, **Tecrübi Psikoloji Çalışmaları Dergisi**, cilt:17, 37-46.

ATIL, Arzu Çakır (2015), “Rölyef Heykel”, **Yedi: Sanat Tasarım ve Bilim Dergisi**, 14, 1-10.

ÇAĞLAYAN, Saniye, KORKMAZ, Murat, vd., (2014) “Sanatta Görsel Algının Literatür açısından Değerlendirilmesi”, **Jret:Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi**, cilt:3 sayı:1, Şubat:160.

DJONOV E., LEEUWEN T., (2011) “The Semiotics of Texture: from tactile to visual”, **Visual Communication**, Sagapublications, 4, 541-564.

GENÇ Ç.- BURUK O. T. vd.,(2018), Exploring computational materials for fashion: Recommendations for designing fashionable wearables, **International Journal of Design**, 12, 3, 1-19.

GEZER, Hale (2014), “Mimariyi Yaşamak”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 26, 227-258.

GEZER, Hale (2012), “Mekanı Kavrama Sürecinde Algılama Bileşenleri”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 21, Bahar:1-10.

GEZER, Hale (2007), “Yüzeyin Kimliği, Malzemenin Kendini İfadesi”, **Mimarlıkta Malzeme Dergisi**, 4, 35-45.

GONG L.- SHIN J. (2013), “The Innovative application of surface texture in fashion and textile design”, **Fashion & Text. Res. J.**, XV, 3, 336-346.

KAUFMANN, J. (2016), “3-D Textiles: The difference is Depth”, **Nonwovens/Technical Textiles**, Jul/August : 28.

KNITTEL C. E- NICHOLAS,D. S. et al, (2015), “Self-Folding Textiles through Manipulation of Knit Stitch Architecture”, **Fibers**, 3, 575-587.

MÜHÜR, Melike (2016), “3B Yazıcı ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine bir Değerlendirme”, **Seramik Türkiye**- 49, 88-97.

ÖKTEM ERKARTAL P. ÖKEN H.S. (2015), “Mimari Tasarımda Dokunma Olgusu ve Dokunsal Haritalamaya İlişkin Bir Alan Çalışması”, **Megaron**, 10,1, 92-111.

PONTY, M., (1968), “The Visible and the Invisible: The Intertwining- The Chiasm”, **Derleyen: Baldwin, T., (2004). Maurice Merleau Ponty Basic Writings**, Routledge, 247-272.

ŞEKERCİ, C- ÖZGEN, E.-DÜNDAR, Z. (2016), “Mekan Tasarımında Rengin Önemi”, **İç ve Dış Arasındaki Çeper Temalı Ulusal Mekan Tasarımı Sempozyumu Bildiri Kitabı**, 13-23.

THOMPSON, Margo Hobbs, “Linda Stein’s ‘Fluidity of Gender’ (2009–2010)” , **Sex Roles**, Springer Science+ Business Media, 647-650.

UZUN, Muhammet (2013), “Negatif Yöndeki Pozitif Güç: Auxetic Malzemeler, **Teknik & Tekstil**”, Nisan :130-133.

YAZICI, Erkan -Yasemin (2016), “Gaudi Dokunmamızı mı istedi?”, **Mimarlık ve Yaşam Dergisi** ,1, 53-60.

YAZICIOĞLU, D.A. ve MERAL, P.S. (2011), “İç Mekan Tasarımının Kurum Kimliğine Uygunluğunun Ölçülmesine Yönelik Yöntem Önerisi”, **Yalova Sosyal Bilimler Dergisi**, 1(1):111-131

YEDİGÜLLER Gökse ile röportaj, **Seramik Türkiye**, 49, 70-71.

YILMAZ, Irmak. (2019), “Modanın Geleceği Kime Ait?” , **Harvard Business Review Türkiye**, 8, 2, Şubat; 104-108

Tezler

AYDINTAN, Erkan (2001), **Yüzey Kaplama Malzemelerinin İç Mekan Algısına Anlamsal Boyutta Etkisi Üzerine Deneysel Bir Çalışma**. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

AYTUĞ, A., (1987), **Mimaride Doku Kullanımının Psikolojik Etkileri Üzerine Bir Araştırma**, Doktora Tezi, Yıldız Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

DOĞRUEK, Tülin, (2008), **Görsel Sanatlarda 1945 Sonrası Atık Nesne Kullanımı**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

KALYONCU, Raif, (2000) **Temel Tasarımın Modern Sanat Eğitiminde Uygulanabilirlik Düzeyi**. Y. Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Resim-İş Eğitimi Ana Sanat Dalı.

Proje

A. OKUR, - S. KÜÇÜKA, vd. (2008) ‘Giysi Termal Konforunun Belirlenmesine Yönelik Bir Yöntem Geliştirilmesi’, ProjeNo: 107M200, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 1-32.

İnternet Kaynakları

<http://a-g-i.org>

<https://appel.nasa.gov/>

<https://www.alamy.com>

<http://www.alvaraalto.fi>

<https://www.amadouleather.com>

<http://www.architecture.org>

<http://www.bluemaize.net>

<http://arch121.cankaya.edu.tr>

<https://artmusette.wordpress.com>

<https://art.thewalters.org>

<http://beautifuldecay.com>

<https://www.behance.net>

<http://www.bizpower.co.il>

<https://www.canva.com>

<http://cargocollective.com>

<https://collectiftextile.com>

<http://www.core77.com>

<http://www.coroflot.com/>

<https://creators.vice.com>

<http://daisyballoon.com>

www.darkbeautymag.com

<http://design-milk.com>

<https://www.dezeen.com>

<https://dtlaprint.com>
<https://d11fxha3ugu3d4.cloudfront.net>
<http://www.ecouterre.com>
<http://www.elisastrozyk.de>
<http://eunjeongjeon.wixsite.com/>
<https://exploringtheinvisible.com>
<http://www.fallingwater.org>
<https://www.farfetch.com>
<https://farticulate.wordpress.com>
<http://fashiondesignrochester.com>
<http://www.firstview.com>
<https://www.forbes.com>
<http://www.formidablemag.com/pierre-cardin>
<http://www.philamuseum.org>
<http://fizyoloji.ege.edu.tr>
<https://www.giuliagrancia.com>
<http://www.gofrebaskici.com/>
<http://gsu2ddesign.blogspot.com.tr>
<https://images.musement.com>
<http://imaginethese.blogspot.com.tr/>
<http://indulgy.com>
<https://www.interaction-design.org>
<http://irfanurmen.com>
<http://www.isseymiyake.com>
<http://www.istanbulmodern.org>
<http://www.jon-herrera.com>
<http://www.journal-du-design.fr>
<http://www.kristykun.com>
<https://learninglab.si.edu>
<http://www.livingly.com>
<https://www.materialdriven.com>
<https://mechanicaldesign.asmedigitalcollection.asme.org/>

<https://www.mediamatic.net>
<http://www.metmuseum.org>
<http://www.michelangelo.org>
<https://www.moma.org/>
<http://mymodernmet.com/opera-house-curtain-illusion-3/>
<http://www.nga.gov/>
<http://www.ninelaivanova.co.uk>
<https://www.nortonsimon.org/>
<http://omgthatdress.tumblr.com/>
<http://openaccess.iku.edu.tr>
<http://www.prettycripple.com>
<https://samanthagrover.co.uk/>
<https://www.surrey.ac.uk/>
<https://www.teampeterstigter.com/>
<https://www.textielmuseum.nl/>
<http://www.tomaslibertiny.com/>
<http://trendvisions.lancia.it/>
<http://unfold.be/>
<https://www.vogue.com>
<https://yalescreenworkshop.files.wordpress.com/>
<http://www.ybu.edu.tr>
<http://www.zootmagazine.com>

Şekil Kaynakları

Şekil 2.1: [http://www.michelangelo.org/the-creation-of-adam.jsp#prettyPhoto\[image1\]/0/](http://www.michelangelo.org/the-creation-of-adam.jsp#prettyPhoto[image1]/0/)

Şekil 2.2: http://www.ybu.edu.tr/sinancanan/contents/files/322009_Duyu.pdf

Şekil 2.3: Somatik Duyuların Kortekste Denk Geldiği Bölümleri Belirten Homunculus

Şekil 2.4: Palasmaa, Juhanni, **Tenin Gözleri: Mimarlık ve Duyular**, 36.

Şekil 2.5:

http://www.bizpower.co.il/download/forms_attachments/292/Biomimetics_Structure_Function_Patterns_Approach.pdf

Şekil 2.6: Biomimetics: Structure–Function Patterns Approach

Şekil 2.7: <http://www.fallingwater.org>

Şekil 2.8: Berger, **Görme Biçimleri**, 88-89.

Şekil 2.9: <http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/43.106.2/>

Şekil 2.10: <https://www.moma.org/collection/works/79802>

Şekil 2.11: <https://www.nortonsimon.org/art/detail/M.1968.31.P>

Şekil 2.12: <https://artmusette.wordpress.com/2013/10/26/whaddaya-lookin-at-picassos-still-life-with-chair-caning/>

Şekil 2.12: <https://www.moma.org/collection/works/81723>

Şekil 2.14: <http://www.philamuseum.org/collections/permanent/53855.html>

Şekil 2.15: <http://www.istanbulmodern.org/en/collection/collection/5?t=3&id=1167>

Şekil 2.16: <https://yalescreenworkshop.files.wordpress.com/2015/03/giuliana-bruno-surface.pdf>

Şekil 2.17: http://irfanonurmen.com/turkish/tuller_detay.php?recordID=pentül

Şekil 2.18: <http://www.nga.gov/content/ngaweb/Collection/art-object-page.120.html>.

Şekil 2.19: <http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/29.100.370/>

Şekil 2.20: <https://art.thewalters.org/detail/25829/diptych-with-scenes-from-the-passion-of-christ/>

Şekil 2.21: <https://learninglab.si.edu/resources/view/335871>

Şekil 2.22: <https://d1lfxha3ugu3d4.cloudfront.net/fab/images/580.1701.jpg>

Şekil 2.23: <http://beautifuldecay.com/2014/08/29/rachel-whiteread-casts-invisible-space-objects-architecture/>

Şekil 2.24: <https://farticulate.wordpress.com/2010/12/21/21-december-2010-post-rachel-whiteread-selected-sculptures-interview/>

Şekil 2.25: Margo Hobbs Thompson, Linda Stein's "Fluidity of Gender" (2009–2010)

Şekil 2.26: <http://arch121.cankaya.edu.tr/uploads/files/Week%2010-lecture%20notes-26-nov-2012.pdf>

Şekil 2.27: <http://arch121.cankaya.edu.tr/uploads/files/Week%2010-lecture%20notes-26-nov-2012.pdf>

Şekil 2.28:
https://images.musement.com/default/0001/72/thumb_71469_default_header.jpeg?dpr=2?w=600

Şekil 2.29 "Gaudi Dokunmamızı mı istedi?" Yasemin Erkan Yazıcı

Şekil 2.30: <http://gsu2ddesign.blogspot.com.tr/2011/03/texture-and-architecture.html>

Şekil 2.31: <http://www.jon-herrera.com/frank-lloyd-wright-buffalo-ny/>

Şekil 2.32: http://www.alvaraalto.fi/exhibition_studio_aalto_archive.htm

Şekil 2.33: <http://www.architecture.org/architecture-chicago/buildings-of-chicago/building/aqua/>

Şekil 2.34: <http://imaginethese.blogspot.com.tr/2011/02/retail-interior-sprmrkt-sth-amsterdam.html>

Şekil 2.35: <http://mymodernmet.com/opera-house-curtain-illusion-3/>

Şekil 2.36: <https://www.dezeen.com/2009/05/27/trigger-point-mouldings-by-touchy-feely/>

Şekil 2.37: <https://www.moma.org/collection/works/3586?locale=en>

Şekil 2.38: <http://www.journal-du-design.fr/design/collection-bobina-par-studio-nito-77487/>

Şekil 2.39: Mühür, M. Seramik Türkiye- 3B Yazıcı ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine bir Değerlendirme, 70s.

Şekil 2.40: <http://unfold.be/pages/stratigraphic-porcelain>

Şekil 2.41: http://design-milk.com/artist-jonathan-keep-sculpts-pottery-using-ceramic-3d-printer/jonathan_keep_seed_wide/

Şekil 2.42: <http://www.elisastrozyk.de/seite/accordioncollection.html>

Şekil 2.43: <http://www.core77.com/posts/24541/kickstarting-haptic-ui-an-interview-with-michael-roopenian-on-taking-your-first-product-to-market-24541>

Şekil 2.44: <http://www.coroflot.com/jrynkie/Nike-Citrus>

Şekil 2.45: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/tactile-interaction>

Şekil 2.46: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwChmSkgkbrkvnkQKcXNFBfGvCQ>

Şekil 2.47: <https://www.canva.com/learn/texture/>

Şekil 2.48: <http://a-g-i.org/archive/mendell-and-oberer>

Şekil 2.49: <https://www.behance.net/gallery/3411991/Pattern-Matters-Tangible-Paper-Infographic>

Şekil 2.50: <https://www.canva.com/learn/texture/>

Şekil 2.51: <http://www.elisastrozyk.de/seite/embossed.html>
<http://ffffound.com/home/comkee/post/?offset=400&>

Şekil 2.52: <https://samanthagrover.co.uk/projects/reveal/>

Şekil 2.53: <https://www.behance.net/gallery/16250313/Spend-my-Time>

Şekil 2.54: Ann Marie Fiore, Understanding Aesthetics for the Merchandising and Design Professional, 253.

Şekil 2.55: <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2009-ready-to-wear/julien-macdonald#collection>
<https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2013-couture/iris-van-herpen/slideshow/collection#1>

Şekil 2.56: Marmaralı, A., Dönmez Kretzschar, S., Özdil, N., Gülsevin Oğlakcioğlu, N., ‘Giysilerde Isıl Konforu Etkileyen Parametreler’, Tekstil ve Konfeksiyon, (4), 241-246, (2006)

Şekil 2.57: <http://www.prettyp cripple.com/tag/pierre-cardin-dress/#.WehYcEq0OYU>

Şekil 2.58: <http://daisyballoon.com/work/page/2/>

Şekil 2.59: <https://www.alamy.com/stock-photo-jn-arasons-chasuble-an-ornate-sleeveless-outer-vestment-worn-by-a-162591865.html>

Şekil 2.60: <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2009-ready-to-wear/alexander-mcqueen#collection>

Şekil 2.61: <http://www.bluemaize.net/im/jackets/jacket-spikes-5.jpg>

Şekil 2.62: Volpintesta, L. (2014). The Language of Fashion Design : 26 Principles Every Fashion Designer Should Know. Beverly, Massachusetts: Rockport Publishers, 30.

Şekil 2.63: Volpintesta, L. (2014). The Language of Fashion Design : 26 Principles Every Fashion Designer Should Know. Beverly, Massachusetts: Rockport Publishers, 11.

Şekil 2.64: Volpintesta, L. (2014). The Language of Fashion Design : 26 Principles Every Fashion Designer Should Know. Beverly, Massachusetts: Rockport Publishers. 144.

Şekil 3.1:

http://www.isseymiyake.com/en/news/brands/issey_miyake_spring_summer_2017_collection.html

Şekil 3.2: <http://www.zootmagazine.com/2010/11/09/metallised-knits-sensual-shapes-sandra-backlund-ss-11/>

Şekil 3.3: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-ready-to-wear/issey-miyake/slideshow/collection#25>

Şekil 3.4: <http://www.formidablemag.com/pierre-cardin/>

Şekil 3.5:

http://www.firstview.com/collection_image_closeup.php?of=124&collection=17385&image=2360844#.WNzOhbRl0wc

Şekil 3.6: <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2012-ready-to-wear/chanel/slideshow/details#31>

Şekil 3.7: www.darkbeautymag.com/2013/12/
<https://www.giuliagrancia.com/>

Şekil 3.8: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-ready-to-wear/chanel/slideshow/details#74>

Şekil 3.9: Exhibition Review: Ptychoseis = Folds + Pleats: Drapery from Ancient Greek Dress to Twenty- first-century Fashion
<http://omgthatdress.tumblr.com/post/92857860810/evening-dress-madame-grès-1939-kerry-taylor>

Şekil 3.10: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2005-ready-to-wear/sophia-kokosalaki#collection>

Şekil 3.11: <https://www.backstagetales.com/yohji-yamamoto-aw17-asymmetric-draping/>

Şekil 3.12:
<http://www.livingly.com/runway/Couture+Fall+2012/YIQING+YIN/Details/VsxuwGnn7q3>

Şekil 3.13: <http://indulgy.com/post/qDUKmbRSj2/pleated-patterns-with-manipulated-fabric-texture>

Şekil 3.14: [https://www.farfetch.com/uk/shopping/women/issey-miyake-geometric-texture-scarf-item10995302.aspx?storeid=9057&ffref=lp_269_2_Pamuk %19, polyester %59, triasetat %14,poliüretan %8 dan oluşan şal](https://www.farfetch.com/uk/shopping/women/issey-miyake-geometric-texture-scarf-item10995302.aspx?storeid=9057&ffref=lp_269_2_Pamuk%20%2519%2C%20polyester%20%2559%2C%20triasetat%20%2514%2C%20poliüretan%20%2508%20dan%20oluşan%20şal)

Şekil 3.15: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-ready-to-wear/chanel/slideshow/details#74>

Şekil 3.16: Kaynak: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-ready-to-wear>

Şekil 3.17: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-ready-to-wear/chanel/slideshow/details#74>

Şekil 3.18: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2017-ready-to-wear/rahul-mishra/slideshow/collection#29>

Şekil 3.19: www.kristykun.com/workshops/texture-techniques-with-needled-wool-home-workshop

Şekil 3.20: <https://www.moma.org/collection/works/84101>

Şekil 3.21: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2016-couture/iris-van-herpen/slideshow/collection#5>

Şekil 3.22: <https://www.textielmuseum.nl/en/news/dorhout-mees-from-tilburg-to-paris>

Şekil 3.23: <https://dtlaprint.com/screen-printing/>

Şekil 3.24: <http://www.gofrebaskici.com/enjeksiyon-baski>

Şekil 3.25: <http://www.vogue.co.uk/shows/autumn-winter-2012-ready-to-wear/bora-aksu>

Şekil 3.26: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2017-ready-to-wear/valentino/slideshow/collection#9>

Şekil 3.27:
<http://www.livingly.com/runway/Fendi/Milan+Fashion+Week+Spring+2014/Details/4IPN-iHdVRK>

Şekil 3.28: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2012-ready-to-wear/giles-deacon/slideshow/collection#10>

Şekil 3.29: <https://www.dazeddigital.com/fashion/gallery/16128/4/juun-j-menswear-ss14>

Şekil 3.30: <https://www.moma.org/collection/works/2263?locale=en>

Şekil 3.31: https://www.moma.org/collection/works/2206?high_contrast=false

Şekil 3.32:
http://www.isseymiyake.com/en/news/brands/issey_miyake_spring_summer_2017_collection.html

Şekil 3.33:
http://www.isseymiyake.com/en/news/brands/issey_miyake_spring_summer_2017_collection.htm

Şekil 3.34: <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2011-couture/iris-van-herpen/slideshow/collection#19>

Şekil 3.35: <https://appel.nasa.gov/2012/01/11/building-the-future-spacesuit/>

Şekil 3.36: <https://www.artandeducation.net/announcements/110578/mit-program-in-art-culture-and-technology-fall-2010-monday-night-lecture-series>

Şekil 3.37: <https://www.army-technology.com/news/saab-camouflage-net-us/>

Şekil 3.38: <http://trendvisions.lancia.it/en/article/fashion-dissonances-yung-wong-ss14-menswear-collection>

Şekil 3.39: <https://collectiftextile.com/charlotte-ham/>

Şekil 3.40: <http://fashiondesignrochester.com/richard-sun/#jp-carousel-702>

Şekil 3.41: <https://www.teampeterstigter.com/page/2/?s=winde+rienstra>

Şekil 3.42: <http://www.journal-du-design.fr/design/atmospheric-reentry-par-maiko-takeda-35069/>

Şekil 3.43: <https://www.independent.co.uk/life-style/fashion/features/hussein-chalayan-the-man-of-the-moment-2306216.html>

Şekil 3.44: <https://modeselector-blog.tumblr.com/page/4>

Şekil 3.45: <https://www.dezeen.com/2017/01/12/yves-behar-aura-power-clothing-helps-elderly-mobility-design-museum-london/>

Şekil 3.46: Çağlar Genç- Oğuz Turan Buruk vd.,(2018), Exploring computational materials for fashion: Recommendations for designing fashionable wearables, International Journal of Design, 12,3, 1-19.

Şekil 3.47: <http://oguzturanburuk.com/Resources/Papers/1470357217714652.pdf>

Şekil 3.48: <http://oguzturanburuk.com/Resources/Papers/1470357217714652.pdf>

Şekil 3.49: <http://oguzturanburuk.com/Resources/Papers/1470357217714652.pdf>

Şekil 3.50: <https://www.materialdriven.com/home/2017/8/28/a-sensory-and-experimental-approach-to-materials-by-muuna>

Şekil 3.51: https://www.dezeen.com/2017/02/27/mit-researchers-auxetic-material-tightens-cold-weather-keep-warmth-design-technology/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1

Şekil 3.52: <https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2017/10/03/moma-exhibition-highlights-biofabrications-and-new-technologies-as-the-future-of-fashion/#1bdb985e5d28>

Şekil 3.53: <https://www.mediamatic.net/en/page/126140/moulds-growing-on-fashion>

Şekil 3.54: <http://www.ninelaivanova.co.uk/design/materials-design/>.

Şekil 3.55: https://creators.vice.com/en_uk/article/xyvjpa/suzanne-lee-grows-her-own-biocouture-bomber-jackets

Şekil 3.56: <https://www.surrey.ac.uk/features/would-you-wear-clothes-made-microbes>

Şekil 3.57: <https://exploringtheinvisible.com/2016/09/07/hybrid-textiles/>

Şekil 3.58: <https://exploringtheinvisible.com/2016/09/07/hybrid-textiles/>

Şekil 3.59: <https://www.dezeen.com/2015/11/04/mit-media-lab-tangible-media-group-biologic-material-bacteria-fashion-design/>

Şekil 3.60: <https://www.amadouleather.com/>

Şekil 3.61: <https://www.innovationintextiles.com/material-diversity-at-future-fabrics-expo-london/>

Şekil 3.62: <http://cargocollective.com/dianakovacheva/Transient-Consumables>

Şekil 3.63: <http://www.ecouterre.com/australian-scientists-create-fermented-fashion-from-red-wine-beer/gary-case-donna-franklin-bioalloy-fermented-fashion-2/?extend=1>

Şekil 3.64: <https://www.dezeen.com/2013/06/03/silkworms-and-robot-work-together-to-weave-silk-pavilion/>

Şekil 3.65: <http://www.tomaslibertiny.com/work/#/the-honeycomb-vase-yellow/>

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Trabzon'da doğdu. 2002 yılında orta ve lise eğitimini İzmir Milli Piyango Anadolu Lisesi'nde tamamladı.

2002 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil Bölümünde başladığı lisans eğitimini 2007 yılında mezun olarak tamamladı. Güneş Tekstil, Unitex, Mavi Jeans'de iplik dokuma baskı, konfeksiyon ve tasarım stajları yaptı. 2007 yılında Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tekstil Sanatları Ana Sanat Dalı'nda başladığı Yüksek Lisans eğitimini 2012'de mezun olarak tamamladı. 2010 yılında İtalya'da, Erasmus Öğrenci Değişim Programı aracılığıyla Accademia di Belle Arti del'Aquila'da, Sahne Tasarımı Bölümü'nde eğitim aldı. Polen Tekstil, FB Tekstil, Ricci&Co ve Fashion TV& I love fashion'da moda tasarımcısı olarak çalıştı. 2012 yılında Mimar Sinan Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tekstil ve Moda Tasarımı Anasanat Dalı'nda Sanatta Yeterlik eğitimine başladı.

2012 yılında araştırma görevlisi olarak başladığı Arel Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü'nde 2015 yılından bu yana öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır.