



**T.C. İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**3 BOYUTLU YAZICI TEKNOLOJİSİ YÜZEY
ÇALIŞMALARININ HEYKELSİ GİYSİ TASARIMLARINA
DÖNÜŞTÜRÜLMESİ**

Medina ZILJKIC

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Sema Hatun TÜRKER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANABİLİM DALI
İSTANBUL – 2024**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Medina ZILJKIC tarafından hazırlanan "**3 Boyutlu Yazıcı Teknolojisi Yüzey Çalışmalarının Heykelsi Giysi Tasarımlarına Dönüştürülmesi**" adlı tez çalışması 01/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Lisans Eğitim Enstitüsü **Tekstil ve Moda Tasarımı Anabilim Dalı**'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **Dr. Öğr. Üyesi Sema Hatun TÜRKER**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Doç. Dr. Irmak BAYBURTLU ÇETİNSOY**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Burcu AY**
İstanbul Beykent Üniversitesi

Onay Tarihi: 18.07.2024

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsünün 29.07.2024 tarih ve 2024/01 numaralı Yönetim Kurulu Kararının 5. maddesi gereğince, ders yüklerini ve tez yükümlülüğünü yerine getirdiği belirlenen "Medina ZILJKIC" adlı öğrencinin mezun olmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hanifi PARLAR
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

18.07.2024

Medina ZILJKIC

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER.....	vi
1 GİRİŞ	1
2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	2
3 TEKSTİLDE YÜZEY OLUŞTURMA TASARIM YÖNTEMLERİ	3
3.1 2B Yüzeler	3
3.2 3B Yüzeyler	3
3.3 Üretimlerine Göre Tekstil Yapıları.....	4
3.3.1 Örme	6
3.3.2 Keçeleştirme	7
3.4 Tekstil Yapı ve Yüzey Birlikteliği.....	9
3.4.1 Tekstil yüzey tasarımı	9
3.4.2 İki boyutlu yüzey tasarımı	10
3.4.3 Üç boyutlu yüzey tasarımı	11
4 SANAT TEKNOLOJİ VE TASARIM SENTEZİNDE TEKSTİL TASARIMI 12	
4.1 Sanat ve Tasarım.....	12
4.2 Tasarım ve Teknoloji	13
4.2.1 Tekstil sanatları.....	14
4.2.2 Tekstil tasarımı	15
4.3 3B Yazıcı Teknolojileri.....	15
4.3.1 3B yazıcıların kısa tarihi	18
4.4 Tekstil Tasarımında ve Üretiminde Üç Boyutlu Yazıcılar	19
4.4.1 3B yazıcı ile tekstil üretimi.....	22
4.4.2 3B yazıcıları kullanan tasarımcılar	23
4.4.3 Iris Van Herpen.....	24
4.4.4 Francis Bitonti.....	25
4.4.5 Neri Oxman.....	25
4.4.6 Hüseyin Çağlayan	26
4.4.7 Janne Kytönen.....	27
4.4.8 Catherine Wales	27
4.4.9 Karl Lagerfeld.....	28
4.4.10 Melinda Looi.....	29
4.4.11 Aniela Hoitink.....	30
4.5 3B Yazıcı Kullanan Sanatçılar	30
4.5.1 Jacolby Satterwhite	31
4.5.2 Kelvin Caron.....	32
4.5.3 Heykel sanatçıları	32
4.5.4 Ressamlar.....	37
5 İLERİ TEKNOLOJİ, GİYİM VE TEKSTİL TASARIMI BİRLEŞİMİNDE	
3B YAZICI TEKNOLOJİSİ	39
5.1 Tekstil Tasarımı ve Teknoloji.....	39
5.2 3B Yazıcılar ve Tekstil Tasarımı	39
5.3 Teknoloji Katkısı ile Giyim Tasarımını Etkileyen Fütüristik Sanat Akımlar	41

5.3.1	Fütürizm.....	41
5.3.2	Op Art	42
5.3.3	Pop Art.....	43
5.3.4	Sürealizm	44
5.4	3B Yazıcılarla Giyim ve Tekstil Ürünlerinde Heykelsi Tasarımlar	45
5.4.1	3B yazıcılar heykelsi giyim tasarımı	45
5.4.2	Giyim tasarımına yenilikçi yaklaşımlar	47
5.4.3	Futurizm ve teknoloji bağlamında giyim tasarımı	48
5.5	3 Boyutlu Yazıcılar ve Giyim Tasarım	49
6	ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	51
6.1	3B Deneysel Heykelsi Giyim Çalışmaları	51
7	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
	KAYNAKLAR	66
	ÖZGEÇMİŞ	71



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

3 BOYUTLU YAZICI TEKNOLOJİSİ YÜZEY ÇALIŞMALARININ HEYKELSİ GİYSİ TASARIMLARINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Medina ZILJKIC

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tekstil ve Moda Tasarımı Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sema Hatun TÜRKER
2024, 71 sayfa

Bu çalışmada,

21. yüzyılın dijital teknoloji çağı, tekstil ve hazır giyim sektöründe inovatif ve özgün tasarımların gelişmesine imkan sağlamaktadır. CAD-CAM, Illustrator, Photoshop, Corel Draw gibi bilgisayarlı tasarım yazılımları, dijital teknolojilerin yardımıyla tekstil ve moda tasarımının günümüz popüler kültürüne entegrasyonunu ve modanın dinamikliğini muhafaza etmesini temin eder. Son dönemlerde, tasarımcılar defilelerinde 3 boyutlu yazıcı teknolojilerini performans odaklı bir yaklaşımla sergilemektedir. Sanatın temeli, insanın beş duyu organı aracılığıyla edindiği izlenimler ve algılardan oluşur. Bu temel unsurlardan biri olan görme duyusu, insan beyninde nesnelerin biçim ve görsel algılarının oluşumunu sağlar ve bu sayede yeni tasarımlar ve özgün fikirler ortaya çıkar. Tekstil ve hazır giyim sektöründeki teknolojik yenilikler, tasarım ve sanat disiplinlerinin katkısı ve tasarımcıların perspektifleriyle değer kazanmaktadır. 3 boyutlu yazıcı teknolojileri, tekstil ve moda tasarımıyla birleşerek tasarımcıların dikkatini çeken önemli bir odak haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı tasarlanan 2 boyutlu yüzeylerin 3 boyutlu yazıcılarda yeniden üretilerek giysi tasarımlarına dönüştürülmesidir.

Anahtar Kelimeler: Giysi modası, yaratıcılık, 3B yazıcılar.

ABSTRACT

Master's Thesis

3D PRINTING TECHNOLOGY TRANSFORMING SURFACE WORKS INTO SCULPTURED CLOTHING DESIGNS

Medina ZILJKIC

**Istanbul Ticaret University
Institute of Graduate School
Department of Textile and Fashion Design**

**Supervisor: Assist. Prof. Sema Hatun TÜRKER
2024, 71 pages**

In this study,

The digital technology of the 21st century enables the development of innovative and original designs in the textile and ready-made clothing industry. Computerized design software such as CAD-CAM, Illustrator, Photoshop, Corel Draw, with the help of digital technologies, ensure the integration of textile and fashion design into today's popular culture and preserve the dynamism of fashion. Recently, designers have been exhibiting 3D printing technologies with a performance-oriented approach in their fashion shows. The basis of art consists of the impressions and perceptions that humans acquire through the five sense organs. The sense of vision, one of these basic elements, enables the formation of the form and visual perception of objects in the human brain, and thus new designs and original ideas emerge. Technological innovations in the textile and ready-made clothing sector gain value with the contribution of design and art disciplines and the perspectives of designers. 3D printing technologies, combined with textile and fashion design, have become an important focus that attracts the attention of designers. The aim of this study is to transform the designed 2D surfaces into clothing designs by reproducing them on 3D printers.

Keywords: Clothing fashion, creativity, 3D printers.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde bana yol gösteren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesiyle aşmamda yardımcı olan değerli Danışmanım Dr. Öğr. Gör. Sema Hatun TÜRKER'e teşekkürlerimi sunarım. Literatür araştırmalarımnda desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Nigar MERDAN'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Medina ZILJKIC
İSTANBUL, 2024



ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1 3B Yüzey	3
Şekil 3.2 Dokuma ve örme kumaşta iplik bağlanmasının karşılaştırılması	4
Şekil 3.3 Tekstil yapısına göre tekstil yüzeyleri	5
Şekil 3.4 Gıyamık dokuma.....	5
Şekil 3.5 Örme makinesi ve örme örneği.....	7
Şekil 3.6 3B Keçeleştirme makinesi	8
Şekil 3.7 Keçeleştirmiş 3B örnekler.....	9
Şekil 3.8 Tekstil yüzey tasarımı, Sebahat Yavuz.....	10
Şekil 3.9 İki boyutlu yüzey tasarımı	10
Şekil 3.10 Üç boyutlu yüzey tasarımı	11
Şekil 4.1 Sanat ve tasarım, Kübizm tekniği	12
Şekil 4.2 3B yazıcı	13
Şekil 4.3 Tekstil sanatları.....	14
Şekil 4.4 Giyebilir sanat.....	15
Şekil 4.5 Teknoloji.....	16
Şekil 4.6 3B Yazıcı teknolojisi.....	17
Şekil 4.7 3B Baskı örneği	18
Şekil 4.8 Reprap 3B yazıcı.....	19
Şekil 4.9 Charles Hull 3B kişisel pörtle	19
Şekil 4.10 3B baskı	20
Şekil 4.11 FDM teknolojisi ile çalışan 3B yazıcı.....	21
Şekil 4.12 Electroloom 3B yazıcı.....	22
Şekil 4.13 Electroloom 3B yazıcı.....	23
Şekil 4.14 3B ayakkabı	23
Şekil 4.15 Iris van Herpen.....	24
Şekil 4.16 Dita's gown Francis Bitonti.....	25
Şekil 4.17 Neri Oxman: Yıldızlardan ilham alan 3D baskılı "Giyilebilir Dış Görünümler"	25
Şekil 4.18 Hüseyin Çağlayan	26
Şekil 4.19 Janne Kyttänen, Çeşitli yüzeyler.....	27
Şekil 4.20 Catherine Wales, Project DNA	27
Şekil 4.21 Karl Lagerfeld, Paris Moda Haftası'nda Chanel takımının fütüristik 3B baskılı takımı	28
Şekil 4.22 Melinda Looi 3B Elbisesi, Okyanusun Mücevherleri	29
Şekil 4.23 Aniela Hoitink Mantar Kökleri.....	30
Şekil 4.24 Metonyum 2014.....	31
Şekil 4.25 Calvin Caron 3B baskı	32
Şekil 4.26 3B Heykel	33
Şekil 4.27 Oliver Lariç.....	34
Şekil 4.28 Sophie Kahn 3B yazıcı heykeli.....	35
Şekil 4.29 Eric Van Straaten 3B hiperrealist heykeller.....	35
Şekil 4.30 Nick Ervinck 3B baskı	36
Şekil 4.31 Dama Velata Barry X Ball 3B versiyonu	37
Şekil 4.32 3B baskı	37
Şekil 4.33 Sandra Canning 3B baskılı litofanlar	38
Şekil 5.1 3B Yazıcı tekstil örneği	40
Şekil 5.2 Tekstil baskı örneği.....	41

Şekil 5.3 3B Fütürizm akımının baskısı	42
Şekil 5.4 Op Art 3B baskı	43
Şekil 5.5 Pop Art elbise.....	44
Şekil 5.6 3B Sürrealist ayakkabı modeli	45
Şekil 5.7 Heykelsi giyim tasarımı	45
Şekil 5.8 Anouk Wipprecht- Örümcek Elbisesi.....	46
Şekil 5.9 Travis Fitch, Farklı bölümlerden oluşan elbise.....	47
Şekil 5.10 Yenilikçi yaklaşımı	48
Şekil 5.11 Fütürizm ve teknoloji.....	48
Şekil 5.12 Cute Circuit Fütüristik teknoloji	49
Şekil 5.13 İris Van Herpen 3B tasarımı	50
Şekil 6.1 3B Yazıcıdan çıkan deneysel çalışması örnek 1.	51
Şekil 6.2 3B Yazıcıdan çıkan deneysel çalışması örnek 2.	51
Şekil 6.3 3B Yazıcı: Creality K1 Printer, Materyel : PLA.....	52
Şekil 6.4 Tasarım 1	53
Şekil 6.5 Tasarım 2	54
Şekil 6.6 Tasarım 3	55
Şekil 6.7 Tasarım 4	56
Şekil 6.8 Tasarım 5	57
Şekil 6.9 Tasarım 6	58
Şekil 6.10 Tasarım 7	59
Şekil 6.11 Uygulama çalışması.....	60
Şekil 6.12 Uygulama çalışması.....	61
Şekil 6.13 Uygulama çalışması.....	62
Şekil 6.14 Uygulama çalışması.....	63

1 GİRİŞ

Teknolojik ilerlemeler, sanat dünyasını etkileyici ve yenilikçi bir şekilde dönüştürmeye devam ediyor. Bu ilerlemelerin en çarpıcı örneklerinden biri, 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin sanat ve tasarım alanlarına entegrasyonudur. Bu bağlamda, "3 Boyutlu Yazıcı Teknolojisi Yüzey Çalışmalarının Heykelsi Giysi Tasarımlarına Dönüştürülmesi" başlıklı bu çalışma, geleneksel giysi tasarımını aşan, sınırları zorlayan ve sanat ile teknolojinin kusursuz bir birleşimini sunan önemli bir araştırma alanını ele almaktadır. 3 boyutlu yazıcı teknolojisi, tasarım dünyasına çeşitli avantajlar sağlamakla kalmayıp aynı zamanda sanatçılara ve tasarımcılara özgün ifade biçimleri sunma fırsatı vermektedir. Endüstrideki teknolojik ilerlemeler, tasarım ve üretim teknolojilerinde hızlı bir dönüşüm sağlamaktadır. Bu gelişmeler, tasarımcıların daha hızlı ve etkili çalışmasını mümkün kılarken, üretim süreçlerini de zaman ve maliyet açısından daha verimli hale getirmektedir. Özellikle 3B baskı teknolojisi, tasarımların prototiplerini hızla üretme ve erken aşamalarda hataları tespit etme imkanı sunmaktadır. Ayrıca, yapay zeka ve veri analizi gibi teknolojilerin tasarım ve üretim süreçlerinde kullanılması, verimliliği önemli ölçüde artırmaktadır. Endüstrideki bu yenilikler, robotik sistemler ve otomasyon teknolojileri sayesinde üretim süreçlerini daha hızlı ve etkili hale getirmekte, bu da daha kısa sürede daha fazla ürün üretilmesine ve maliyetlerin düşürülmesine olanak tanımaktadır. Moda ve tekstil endüstrisi de bu teknolojik ilerlemelerden etkilenmekte ve tasarım süreçlerinde değişiklikler yaşamaktadır. Sanatsal değerlerle birleşen ve teknik bilgiyle desteklenen iyi bir tasarım, endüstriyel üretimi sanatla harmanlayan bir yeteneği yansıtmaktadır. Yaratıcılık, her bireyde mevcut olduğu kabul edilen ve bir şey yaratma eğilimi olarak tanımlanan bir yetenek olup, insanın düşünce süreci sonucunda ortaya çıkan üretimlerdir. Bu teknolojinin giysi tasarımındaki potansiyeli, sadece estetik açıdan değil, aynı zamanda fonksiyonellik ve sürdürülebilirlik gibi önemli faktörlerle de birleşerek moda dünyasına yeni bir perspektif getirmektedir. Bu çalışma, 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin giysi tasarımına etkilerini inceleyerek, heykelsi unsurları giysi tasarımlarına nasıl başarıyla entegre edebileceğimizi keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu konudaki araştırmalar, sanat ve teknolojinin kullandığını sadece tasarım dünyasına değil, aynı zamanda giyim endüstrisini de nasıl dönüştürdüğünü anlamamıza yardımcı olacaktır.

2 LİTERATÜR ÖZETİ

Tekstilde ve modada iki boyutlu yüzey çalışmalarının 3B printer ile üç boyutlu tasarımlara dönüştürülmesinin amacı, tasarım sürecini iyileştirmek, yaratıcılığı teşvik etmek ve ürünlerin gerçekçi prototiplerini hızlı bir şekilde üretmektir. Bu uygulama, tasarımcıların tasarımlarını daha iyi görselleştirmelerine yardımcı olur. İki boyutlu yüzey çalışmaları, tasarımcıların kumaş desenlerini, kesimleri ve diğer ayrıntıları planlamalarına ve tasarımın görünümünü anlamalarına olanak sağlar. Ancak, gerçek boyutlu prototipler olmadan, tasarımın gerçek dünya uygulamalarında nasıl görüneceği ve işlev göreceği hakkında tam bir fikir edinmek zordur. 3B baskı teknolojisi, tasarımcıların tasarımlarını üç boyutlu prototipler haline getirmelerini ve gerçek boyutlarda incelemelerini sağlar. Bu da, tasarımcıların tasarımlarının daha iyi anlaşılmasını, analiz edilmesini ve geliştirilmesini sağlar.

Ayrıca, 3B baskı teknolojisi, tasarımcıların farklı malzemeleri ve renkleri test etmelerine olanak tanır. Farklı malzemelerin ve renklerin nasıl görüneceği, tasarımların estetik ve işlevsel yönlerini etkileyebilir. 3B baskı ile gerçekleştirilen prototipler, bu farklı malzemeler ve renklerin gerçek dünya uygulamalarında nasıl görüneceği konusunda tasarımcılara daha iyi bir fikir verir. Bu da tasarımın daha iyi geliştirilmesini ve son ürünün istenen estetik ve işlevsellik özelliklerine sahip olmasını sağlar. İki boyutlu yüzey çalışmalarının 3B printer ile üç boyutlu tasarımlara dönüştürülmesi, tasarım sürecinde amacı, daha iyi görselleştirme, gerçek boyutlu prototiplerin hızlı üretimi ve farklı malzemelerin ve renklerin test edilmesi ile tasarımcıların yaratıcılığını teşvik etmek ve tasarımları daha iyi anlamalarını sağlamaktır. Bu da daha başarılı ve etkili tasarımların ortaya çıkmasına yardımcı olur.

3 TEKSTİLDE YÜZEY OLUŞTURMA TASARIM YÖNTEMLERİ

Tekstilde yüzey, kumaşın dış görünümü, dokusu ve dokunma hissi gibi özelliklerini ifade eder. Bu yüzey özellikleri, kumaşın tasarım estetiği, dayanıklılık ve kullanım amacına göre belirlenir. Tekstilde yüzey oluşturma tasarım yöntemleri, bu özelliklerin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Baskı, nakış, dokuma ve örgü gibi yöntemler, tekstilde yüzey oluşturma tasarımını oluşturur. Baskı yöntemi, desen veya renklerin kumaşın üzerine uygulanmasıyla yapılırken, nakış ise ipliklerin kullanılarak yapılan süsleme işlemidir. Dokuma ve örgü ise kumaşın ipliklerinin belirli bir düzen içinde birbirine geçirilerek oluşturulmasını ifade eder. Bu yöntemler, tekstil ürünlerinin estetik çeşitliliğini artırırken aynı zamanda fonksiyonel özelliklerini de belirler. Tekstilde yüzey oluşturma tasarımı, moda, ev tekstili, endüstriyel tekstil ve teknik tekstil gibi birçok farklı alanda kullanılarak ürünlerin estetik ve kullanılabilirliğini artırır.

3.1 2B Yüzeler

2B yüzeyler, matematikte ve geometride iki boyutlu yüzeylerdir. Genellikle düzlemsel olmayan yüzeyleri ifade etmek için kullanılırlar. Örneğin, küresel bir yüzey veya bir silindir gibi şekiller 2B yüzeylere örneklerdir. Bu yüzeyler, iki boyutlu bir düzlemde tanımlanır ve her noktası iki parametreyle belirlenir.

3.2 3B Yüzeyler

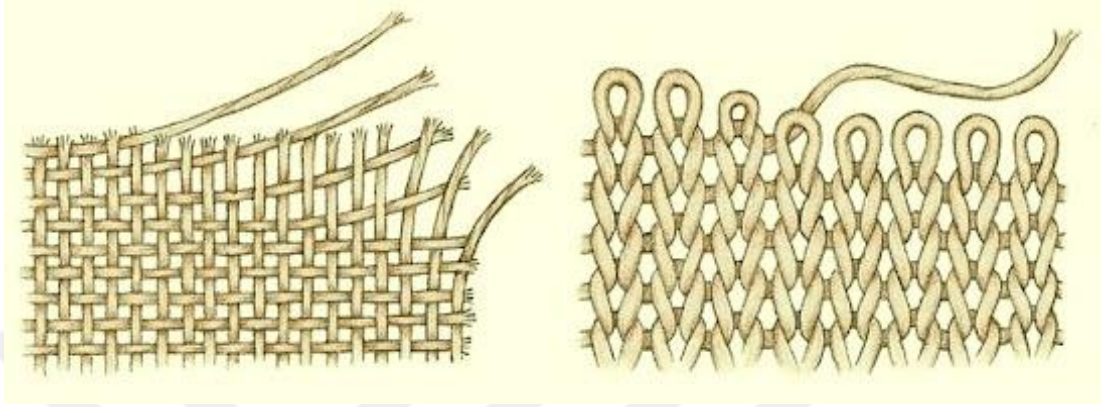


Şekil 3.1 3B Yüzey

3B Yüzeyler metal yüzeylerde üst düzey ve özelleştirilmiş tasarımlar elde edebilmek için, alüminyum, paslanmaz çelik, çelik, bakır, bronz, pirinç ve titanyum alaşımları

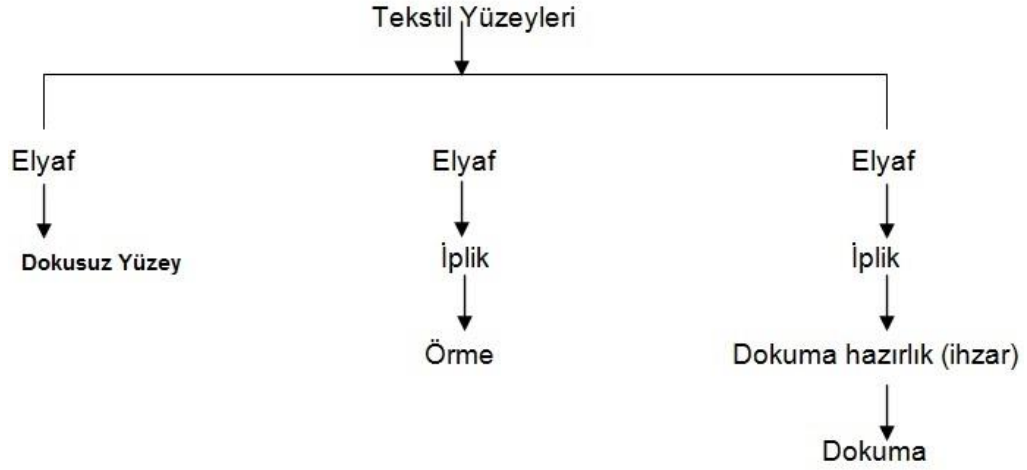
kullanılarak 3 boyutlu yüzeyler oluşturulabilmektedir. Bu yüzeylerin çift taraflı ve derinlikli desenlerle işlenmesi, daha estetik ve fonksiyonel sonuçlar sağlar.

3.3 Üretimlerine Göre Tekstil Yapıları



Şekil 3.2 Dokuma ve örme kumaşta iplik bağlanmasının karşılaştırılması

İnsanlık tarihinde, tekstil materyalleri sadece temel giyim amaçları için değil, çok çeşitli amaçlar için de kullanılmıştır. Bu materyaller genellikle bitkisel ve hayvansal kaynaklı hammaddelerden üretilmiş olup, korunma, barınma, avcılık, taşıma gibi amaçlar için kullanılmıştır. Kenevir liflerinden yapılan halatlar ise yük taşıma ve kaldırma amacıyla önemli bir rol oynamıştır. Denizcilikte ise ağır pamuklu kumaşlardan yapılan yelken bezleri yaygın olarak kullanılmış, yün liflerinden yapılan keçeler ise çobanların abalarında kullanılmıştır. Tekstil teknolojilerindeki gelişmeler genellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren hız kazanmıştır. Bu dönemde liflerin kumaş yapılarına dönüştürülme teknolojileri de gelişmeye başlamış, örme, dokuma ve non woven gibi farklı yapı teknikleri ortaya çıkmıştır (Başev, 2022, 15). Tekstil yapıları, tekstil malzemelerinin bir araya getirilerek çeşitli tekniklerle işlenmesi sonucu oluşan yapıları ifade eder.



Şekil 3.3 Tekstil yapısına göre tekstil yüzeyleri

Dokuma, insan toplumlarının gelişimini, oluşumlarını, ahlaki ve estetik normlarını, dinî ve kültürel inançlarını anlamamızı sağlayan hayati bir teknolojik ve arkeolojik araçtır. Bu sanat formu, sanatçıların özgün dokumalar yaratmasını sağlayan çeşitli tekniklerle zenginleşmiştir. Her bir dokuma eseri, sanatçının yeteneklerini ve yaratıcılığını yansıtır. Desenler, renkler ve kullanılan malzemeler, o toplumun tarihini, sosyal yapılarını ve kültürel değerlerini yansıtır. Dokuma sanatı sadece estetik bir ürün ortaya koymakla kalmaz, aynı zamanda toplumsal kimliklerin ve kültürel mirasın korunmasında önemli bir rol oynar (Suhadan, 1).



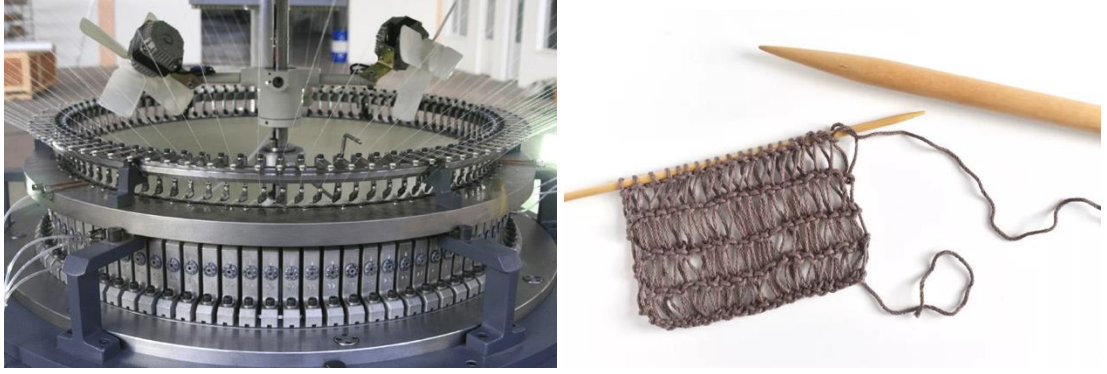
Şekil 3.4 Gıyamık dokuma

Dokuma ve örme kumaşlar ipliklerden meydana gelirken, dokunmamış kumaşlar doğrudan liflerden oluşur. Bu sebepten dokunmamış kumaş dokuma ve örme kumaşlara göre daha çabuk üretilir ve çok daha ucuzdur. Ancak dokunmamış

kumaşlar, dökünlülük özelliği yeterli olmadığından ve yıkamaya dayanıksız olduğundan henüz kıyafet yapımına uygun değildir ve teknik alanlarda (örneğin tıbbi giysi, temizlik bezi, otomotiv kumaşı, tela, geotekstil, filtre, yatak dolgu kumaşı vb.) tercih edilmektedir. Dokuma kumaşların temel özellikleri, iplik bağlantıları (deseni), mukavemeti, uzaması, esnekliği, birim metre kare ağırlığı, kumaş eni, atkı ve çözgü sıklığı, atkı ve çözgü iplik numarasıdır. Dokuma kumaşların yüzey yapıları, iplik sıklığına, iplik türüne, bağlantı türüne bağlı olarak gözenekli, açık, seyrek ya da sık olabilir. Dokuma kumaşların çözgü ve atkı sıklığı 50x30 şeklinde gösterilir. İlk rakam çözgü sıklığını, ikinci rakam atkı sıklığını gösterir. Sıklık genellikle cm başına tel adedi olarak verilirken, İngiliz kitaplarında sıklık inch başına tel adedi olarak gösterilir. Dokuma kumaşların esnekliği ipliğin esnekliği ile sınırlıdır (Özen, 2012, 19).

3.3.1 Örme

Triko, tığ, şiş, iğne veya örme makinesi gibi araçlar kullanılarak genellikle tek iplik sistemiyle yapılan ve ipliği kendi üzerine çeşitli şekillerde ilmekleyerek tekstil yapıları elde etme yöntemidir. Tek iplikli örme ve çözgülü örme olmak üzere ipliğin veriliş durumuna göre ikiye ayrılır. Örme makinesinin yapısına bağlı olarak da düz örme ve yuvarlak örme olmak üzere iki ana sistem vardır. Örme işleminde iğne ve iplik ilişkisi önemlidir. Bu ilişkiye göre, iğne sabit-iplik devingen veya iğne devingen-iplik sabit şeklinde sınıflandırma yapılır. Her bir örme tekniği, kullanılan malzeme ve tekniklerle şekillenir, bu da sonuçta farklı dokuma yapıları ve desenler ortaya çıkarır. Ergür Atıla'nın ifadesiyle (2002, 199), örme işlemi, modern tekstil üretiminde önemli bir yer tutar ve sürekli olarak geliştirilmekte olan bir teknolojidir. Bu süreçte kullanılan makinelerin yapıları ve teknik özellikleri, üretilen dokuma ürünlerinin çeşitliliğini ve kalitesini belirler.



Şekil 3.5 Örme makinesi ve örme örneği

Örme işlemi dokumaya oranla daha karmaşık bir işlemdir. Bununla birlikte, örme tekniğinin geçmişi belki de dokumadan bile önce gelmektedir. Klasik örmede dokuma tekniğine karşıt olarak tek bir ipliğin sürekli ilmeklenerek kendi içinden geçirilmesi söz konusudur. XVI. yüzyıla gelinceye kadar yün çoraplar, başlıklar ve benzeri giysiler el ile örülerek üretilmiştir. Örme ürünlerin yaygınlaşması ancak mekanik örgü makinesinin bulunmasından sonra olmuştur. XVI. yüzyılda örülmüş eşyaya karşı talebin hızla artışı örmenin mekanikleştirilmesi için itici bir güç olmuştur (Gürcüm, 2010, 348).

Örme kumaşlar örme yapısını oluşturan ilmeklerin özel şekil bağlantıları nedeni ile elastik yapıya sahiptirler. Örme kumaşların eni, pus kelimesi ile; ince ve kalınlığı ise fein/fayn kelimesi ile ifade edilir. Örme makineleri: Düz örme, yuvarlak örme, jakarlı örme, transferli örme, havlu, çift taraflı havlu, ringel örme, wrapper örme (Dikine çizgili), rashel örme -Çözümlü örme (Peker, 2019, 11).

3.3.2 Keçeleştirme

Keçeleştirme, yün, kıl ve tüy gibi hayvansal elyafları bükme ve dokuma olmadan birbirine bağlayarak esnek ve dayanıklı bir yüzey oluşturur. Yün ve tavşan tüyleri, açık dış pulları sayesinde kolayca keçeleşir. Tiftik ve keçi kıllarının pulları ise eksene paralel olduğu için keçeleştirme daha zordur. Keçeleştirme, sıcak, nemli ve kaygan (sabun, asit, yağlı çözelti, sodyum karbonat) bir ortamda daha kolay yapılır ve elyafların hareket ettirilip sıkıştırılması gereklidir (Ergür, 2002).



Şekil 3.6 3B Keçeleştirme makinesi

Hollandalı tasarımcı Christien Meindertsma, yünden üç boyutlu yapılar oluşturabilen bir robot geliştirdi. Bu robot, filament katmanları basmak yerine, üç boyutlu dokuma yapılar hissi veren bir teknik kullanıyor. Wobot, yünden endüstriyel ölçekte üç boyutlu yapılar üretmeyi mümkün kılan ilk kolaboratif robottur. Ek olarak, hiçbir malzeme gereksinimi duyulmamasının yanı sıra keçeleştirme işleminde su kullanılması da gerekmiyor. Bu yeni tekniğin mobilya, akustik ürünler ve yalıtım gibi alanlarda büyük bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 3.7 Keçeletirmiş 3B örnekler

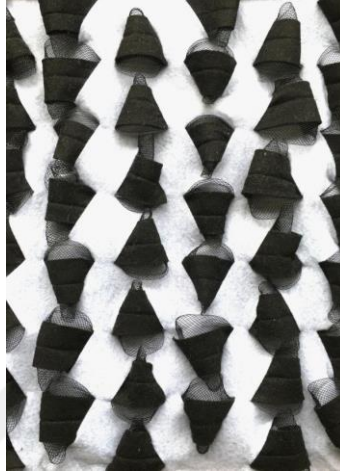
3.4 Tekstil Yapı ve Yüzey Birlikteliği

Tekstil yapı, bir malzemenin dokusu, iplik yapısı, örgü veya dikiş şekli gibi içsel yapısal özelliklerini ifade eder. Yapı, malzemenin mekanik dayanıklılığı, elastikiyeti, esnekliği ve sertliği gibi özelliklerini belirler. Örneğin, bir kumaşın renk kalitesi, deseni ve dokusu, yüzey birlikteliğini oluşturur. Tekstil yapı ve yüzey birlikteliği, üretim sürecinde ve sonrasında dikkate alınması gereken birçok faktörü içerir. Bu faktörler, malzeme seçimi, üretim teknikleri, işleme yöntemleri, kaplama ve bitirme işlemleri gibi unsurları kapsar. Yapı ve yüzey birlikteliği için dokuma ve örme kumaşlarda desen ve yüzey tasarımı, tasarım sürecinde büyük bir öneme sahiptir. Dokuma dizaynı sadece yüzeysel değil, aynı zamanda yapısaldır ve estetik tasarımın teknik çözümleriyle oluşur. Bu nedenle, estetik tasarımın yanı sıra teknik tasarım da önemlidir. Elde edilen yüzeyin üretim yöntemiyle ilgili sorunlar ve yapı ile yapı elemanlarının birleşimi, dokuma veya örme tasarımını oluşturur (Üstüner 2019, 2).

3.4.1 Tekstil yüzey tasarımı

Yüzey tasarımı, dokuma ve örme gibi tekstil üretim yöntemlerine bağlı olarak, örgü türü ve iplik kalınlığı gibi faktörlerle boyut ve renk açısından değiştirilerek kullanım amacına uygun hale getirilebilir (Üstüner, 2019, 4). Tekstil alanındaki her düzenleme çizgi-biçim-doku-renk vb.. tasarımın öğeleri ile meydana getirilmektedir. Bir tekstil ürününün kullanım amacı da tasarım sürecini etkiler. Örneğin, bir giysi farklı

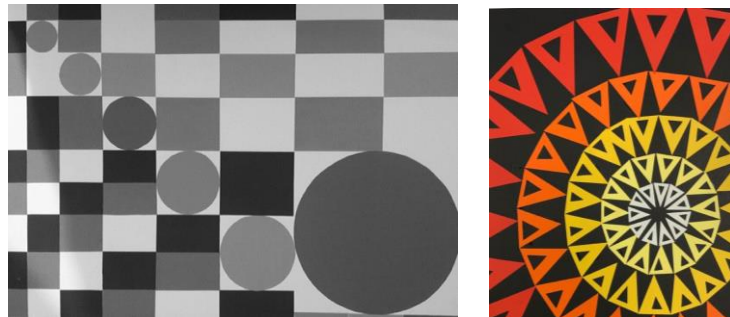
fonksiyonlar için tasarlanabilir ve bu da tasarım sürecini yönlendirir. Dolayısıyla, düşünce ve tarz da tasarımı etkileyen faktörler arasındadır. Tasarım sürecindeki tüm bu unsurların bir araya gelmesi, son ürünün görünümünü, dokusunu ve kullanımını belirler (Sezgin, Önlü, 1992, 87).



Şekil 3.8 Tekstil yüzey tasarımı, Sebahat Yavuz

3.4.2 İki boyutlu yüzey tasarımı

İki boyutlu yüzey tasarımı, genellikle grafik tasarım ve sanat alanlarında kullanılan bir kavramdır. İki boyutlu tasarım, genellikle bir sayfa, bir ekran veya bir tuval üzerindeki uzunluk ve genişlik boyutlarıyla sınırlıdır. İki boyutlu yüzey tasarımı, görsel öğelerin (renk, çizgi, şekil, desen) düzenlenmesi ve kombinasyonu yoluyla estetik olarak çekici ve anlamlı bir kompozisyon oluşturmayı içerir.



Şekil 3.9 İki boyutlu yüzey tasarımı

Doğadaki her nesne kendine özgü biçimsel özelliklere sahiptir. Bu özelliklerin doğru algılanıp çizime aktarılması, başarılı bir çizimin ilk adımıdır. Ancak, insan figürü gibi karmaşık formlara sahip konuların sadece gözlem yoluyla doğru algılanması her zaman mümkün olmayabilir (Eyüpoğlu, 2022, 19).

3.4.3 Üç boyutlu yüzey tasarımı

Bir nesnenin veya yüzeyin üç boyutlu bir modelinin dijital olarak oluşturulması ve düzenlenmesi sürecini ifade eder. Bu tür tasarımlar, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları veya üç boyutlu modelleme yazılımları kullanılarak yapılabilir. Bu tasarımlar, nesnelerin gerçekçi bir şekilde görselleştirilmesine ve hatta fizik tabanlı simülasyonlara olanak tanır. 3B yüzey tasarımlarda zor oluşturulan şekiller, PATCH yöntemi ile kolay yapılmaktadır.



Şekil 3.10 Üç boyutlu yüzey tasarımı

4 SANAT TEKNOLOJİ VE TASARIM SENTEZİNDE TEKSTİL TASARIMI

4.1 Sanat ve Tasarım

Geleneksel güzel sanatlar ve el sanatları ile resim ve heykel arasındaki net sınırları ortadan kaldırmış ve "sanat objesi" kavramını reddetmiştir. Sanat ifadeleri tarih boyunca hiçbir dönemde bu kadar farklı ve çeşitli olmamıştır. Algısal, çevresel, sürrealist, pop-art, minimal sanat gibi farklı akımlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, klasik malzemelerden giderek daha fazla teknolojiye doğru kayarak, motorlar, lazer ışınları, bilgisayarlar gibi unsurlar da sanat alanına girmiştir (Hacettepe Üniversitesi, 1988, 121). Doğada her gün kullandığımız bıçak veya kaşık gibi nesneler bulunmaz. Bu nesneler, tasarımın birer örneği olup, insanın varlık üzerine geliştirdiği tasarım modellerini temsil ederler. Bir tasarımın hem teknik ürünlerde hem de sanat yapıtlarında ortak bağlantı vardır (Tunalı, 2002, 21).



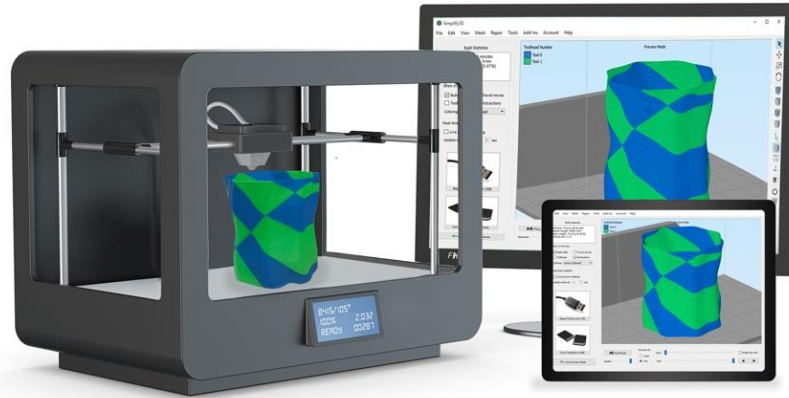
Şekil 4.1 Sanat ve tasarım, Kübizm tekniği

Tasarım süreci takip edildiğinde derinlemesine araştırılmıştır, iyi planlanmıştır, ilham verici bir şekilde tasarlanmıştır ve uygulanmıştır bir çalışmayla sonuçlanması gereken bir dizi aşamadan ibarettir. Sanatçılar soyut fikirlerini somut ifadelere dönüştürme kapasitesine ve yeteneğine sahiptirler (Scott,15). Sanat, sadece özel bir üretim tarzı olmanın ötesinde, aynı zamanda toplumsal bir bilinç biçimidir. Sanatın öznesi, yaşamın pratik, düşünsel, etik ve estetik boyutları ile çok yönlü ilişkiler içinde bulunan

ve doğa ile toplumdaki nesne, durum ve eylemlerle etkileşimde olan bireydir. Sanat, belirli bir tarihsel ve toplumsal bağlamda, bireyin tüm yaşam alanlarında gerçekleştirdiği yaratıcı faaliyetleri kapsar. Sanat, kültürün önemli bir bileşenidir ve insanın yaratıcı faaliyetlerinde merkezi bir rol oynamaktadır. Sanatın, toplumsal ilişkileri ve insanın gelişimiyle ilişkisini vurgulayan bir perspektifi vardır. Çok yönlü yaşamsal çıkarları, estetiksel gereksinimleri ve toplumsal ilişkileri içermektedir. Sanatın kültürün önemli bir bileşeni olduğu ve insanın yaratıcı etkinliklerinde merkezi bir rol oynadığı belirtmektedir. (Kabacalı, 1991, 346).

4.2 Tasarım ve Teknoloji

Dijital teknolojilerin sağladığı sınırsız fırsatlar tasarımcıların yaratıcı fikirler ortaya koymasını desteklemektedir. Yeni teknolojiler ile oluşan tasarım ve ifade teknikleri, tüm alanlarda geleneksel tasarım sürecini farklılaştırmaktadır. Bu bağlamda dijitalleşme sürecinin öncüsü kabul edilen, CAD sistemleri, Lazer Kesim, Dijital Baskı, 3D Tarama, Kumaş Sanallaştırma, Doküma Taraması, 3D Yazıcılar, gibi yeniliklerin hem fiziksel ürün hem de dijital tekstil, giysi ve aksesuarların tasarım ve üretiminde yaratıcılığın sınırlarını genişlettiği kabul edilmektedir (Bulat, 2022: 5).



Şekil 4.2 3B yazıcı

Tarihsel olarak, yeni teknolojilerin ortaya çıkması genellikle tasarım biçimlerinde hemen ani bir değişikliğe yol açmamıştır. İlk aşamada, endüstriyel tasarım alanında bile, eski teknolojilerin stilini devam ettirmiştir; örneğin, ilk otomobiller at arabalarına benzeyen tasarımlara sahipti. Değişim genellikle, uygulayıcıların yeni bir teknoloji potansiyelini fark etmeleri ve bu potansiyeli etkili bir şekilde kullanmaya başladıkları

zaman başlamıştır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) imkanlarını keşfetmeye başladılar ve grafik tasarımcıları bu yeni teknolojiyi kullanmaya başladılar (Isaac,Bowles 2013: 13). Tasarımcılar, dijital baskıyı geleneksel tekniklerle kullanılması yeni dijital objeleri ortaya çıkmaya başlamıştı.

4.2.1 Tekstil sanatları

20.yüzyılda plastik sanatlarda yeni yaklaşımlar ve çağdaş sanat akımlarının etkisiyle birlikte, sanatçılar geleneksel malzemelerin yanı sıra hazır yapım ürünler, organik ve teknolojik nesneler ile tekstil lifleri ve ürünleri gibi geleneksel sanat için alışılmadık malzemeler kullanmaya başlamışlardır. Bu malzemeleri günlük hayattaki anlamlarından soyutlayarak sanatsal ifade aracı olarak kullanmış ve onlara yeni anlamlar yüklemişlerdir. Tekstil sanatı ise çeşitli malzemelerin bir arada kullanılması, üretim teknikleri ve estetik konular bağlamında ele alınmaktadır. Bu sanat alanı serbest tekstiller, tekstil heykelleri ve sanatsal tekstiller gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Tekstil sanatı, kullanılan tekniklere göre genellikle dokuma yöntemleri ve serbest teknikler olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir (Usluca, 2019, 2).



Şekil 4.3 Tekstil sanatları, (Ziljkic, 2021)

4.2.2 Tekstil tasarımı



Şekil 4.4 Giyebilir sanat (Ziljkic, 2023)

Keçeleştirilmiş kumaşın üzerinde akrilik boya ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Kumaşın üzerine aydınlar kağıt katmanları eklenerek, kumaşın dokusunu vurgulamak amaçlanmıştır. Bu kağıt katmanlar yakılarak birbirine yapıştırılmış ve nakış iplikleriyle soyutlama efektleri verilmiştir.

4.3 3B Yazıcı Teknolojileri

Günümüzde, hızla gelişen teknoloji sanat ve tasarım dünyasında büyük değişimlere neden olmaktadır. Özellikle 3B yazıcı teknolojisi, tasarımcılar ve sanatçılar için önemli bir araç haline gelmiştir ve yaratıcılık sınırlarını genişletmektedir. Bu teknoloji, iki boyutlu yüzey çalışmalarını üç boyutlu tasarımlara dönüştürmek için kullanılabilmektedir (Isaac, Bowles 2013:7).



Şekil 4.5 Teknoloji

Sanat ve tasarım alanında, 3B baskı teknolojisinin etkisiyle büyük bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu teknoloji, çeşitli disiplinlerde kullanılmakta ve geniş olanaklar sunmaktadır. Üç boyutlu tasarım sürecinde, iki boyutlu yüzey çalışmalarının önemi büyüktür. İki boyutlu yüzey çalışmaları, üç boyutlu tasarımın planlanması, geliştirilmesi ve nihai halinin verilmesi aşamalarında kullanılan temel araçlardır. Bu çalışmaların amacı, tasarımcının fikirlerini somut hale getirerek, tasarımın kağıt üzerindeki görünümünü oluşturmak ve bu görünümü üç boyutlu modele dönüştürmek için bir temel sağlamaktır. 3B baskı, tasarımlardaki değişikliklerin uygulanması için aylarca süren zahmetli süreçler yerine, konseptten üretime geçişi daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirme imkanı sunar. Üreticiler, pazar taleplerine daha esnek ve hızlı bir şekilde yanıt verebilmekte, üretimde gelişmiş ayarlamalar yapma konusunda daha fazla özgürlüğe sahip olmaktadır. Bu nedenle, 3B yazıcı teknolojisi, tasarım sürecini hızlandırarak ve üretimde esneklik sağlayarak endüstriyel süreçleri önemli ölçüde iyileştirmektedir (Langfeld, 2023).

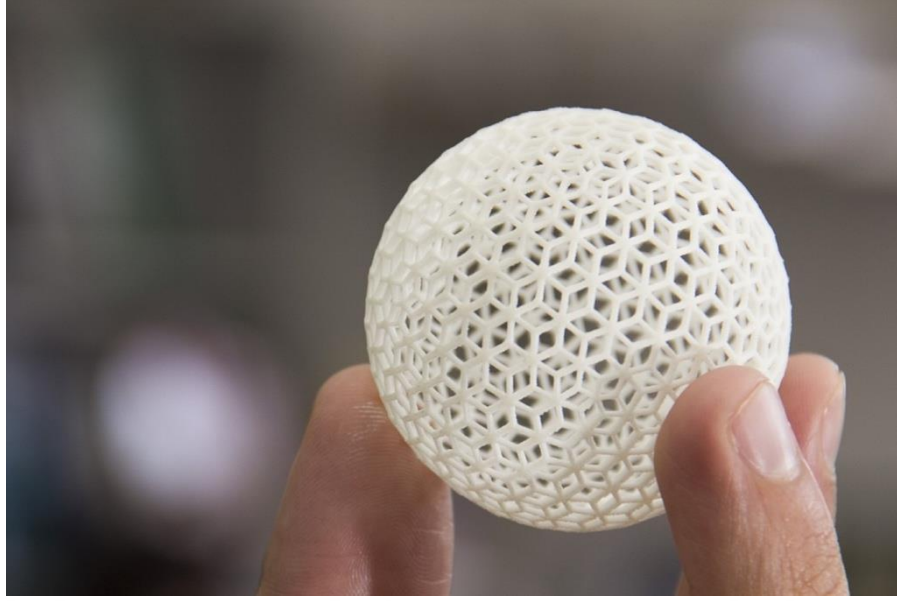


Şekil 4.6 3B Yazıcı teknolojisi

3B yazıcılar, tasarımcılara, üreticilere, kullanıcılara ve tüketicilere ekonomiklik, işlevsellik ve estetik açılarından çeşitli avantajlar sunmaktadır. İnce ve zor detayların üretiminin kolaylık sağlamaktadır, üretim yöntemlerinde zor olan detayların işlenmesi ve üretilmesi 3B yazıcılar ile kolaylaşmaktadır.

- Dijital bir tasarım ve üretim olarak Tüm tasarım ve üretim süreci standartlaştırılmış dijital dosyalar (örneğin STL formatında) kullanılarak bilgisayar kontrollü şekilde katmanlar halinde üretim yapılabilir. Bu yöntem, düşük seviyede uzmanlık ve insan müdahalesi gerektirmez.
- Geleneksel üretimde her seferinde yeniden kalıp yapılması gereken durumlarda, 3B yazıcılar sayesinde üretim aşamasında kalıpsız ve karmaşık şekillerde üretim yapılabilir.
- 3B yazıcılar ile dijital dosyaların kolayca paylaşılabilmesi, dünya genelinde hızlı ve kolay bir üretim süreci sağlar. Bu dosyalar, hacim, çözünürlük ve malzeme bilgilerini içerecek şekilde dijital ortamda depolanabilir ve dağıtılabilir.

Bu başlıklar altında 3B yazıcıların sağladığı avantajlar, üretim süreçlerinde ve ürün tasarımlarında önemli yenilikler ve kolaylıklar sunmaktadır.

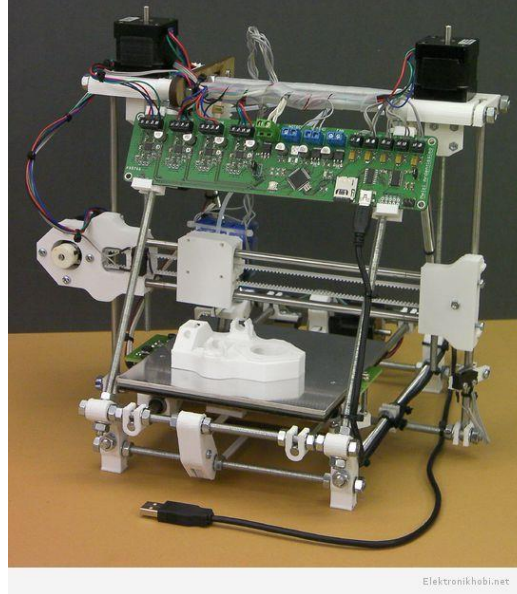


Şekil 4.7 3B Baskı örneği

- Eklemeli üretim (3B yazıcılar gibi) sürecinde hammadde atıkları oluşmamaktadır çünkü genellikle katman katman üretim yapılmaktadır. Bu yöntemde, kullanılan malzemeler sadece ihtiyaç duyulan miktar kadar kullanılır. Geleneksel üretim süreçlerinde olduğu gibi, parçaların işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar veya kullanılmayan parçalar gibi sorunlar bu tür üretimde bulunmaz (Yıldaran, 2017: 55).

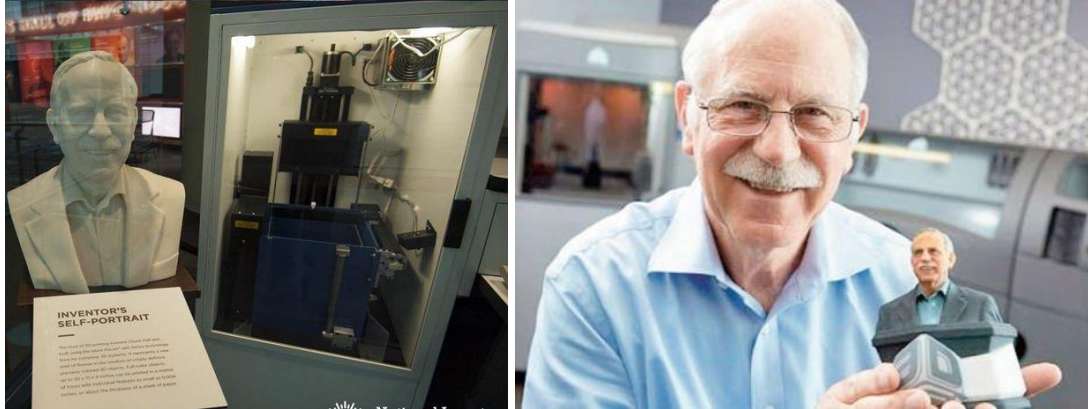
4.3.1 3B yazıcıların kısa tarihi

3 boyutlu yazıcılar, Charles Hull tarafından 1984 yılında geliştirilmiş ve 1986'da ilk 3 boyutlu yazıcı şirketi kurularak ticarileştirilmiştir. Bu şirket, 1988 yılında SLA-250 adlı ilk 3 boyutlu yazıcıyı tanıtmış ve aynı yıl içinde Selective Laser Sintering (SLS) ve Fused Deposition Modelling (FDM) teknolojileri keşfedilmiştir. Renkli baskılar ise 1993 yılında bu yazıcılarla gerçekleştirilmiştir. Ticari 3 boyutlu yazıcıların satışı 1995 yılında başlamıştır. Z Corporation, yüksek çözünürlüklü ürünler üretebilen ilk 3 boyutlu yazıcıyı 1996 yılında tasarlamıştır. 2007'de piyasaya sürülen Reprap adlı ilk açık kaynak kodlu 3 boyutlu yazıcılar, 3 boyutlu yazıcıların gelişimine büyük katkı sağlamıştır (Langfeld, 2023).



Şekil 4.8 Reprap 3B yazıcı

2009'dan itibaren Makerbot ve 3B Systems gibi şirketlerin geliştirdiği modeller, ev kullanımına yönelik 3 boyutlu yazıcıların satışlarını artırmıştır. 2013 yılından sonra 3 boyutlu yazıcı endüstrisinde büyük büyüme ve gelişmeler yaşanmıştır ve daha fazla uygulama alanında kullanılmaya başlanmış ve teknolojik yeniliklerle büyümüştür (Akbaba, 2021, 4).

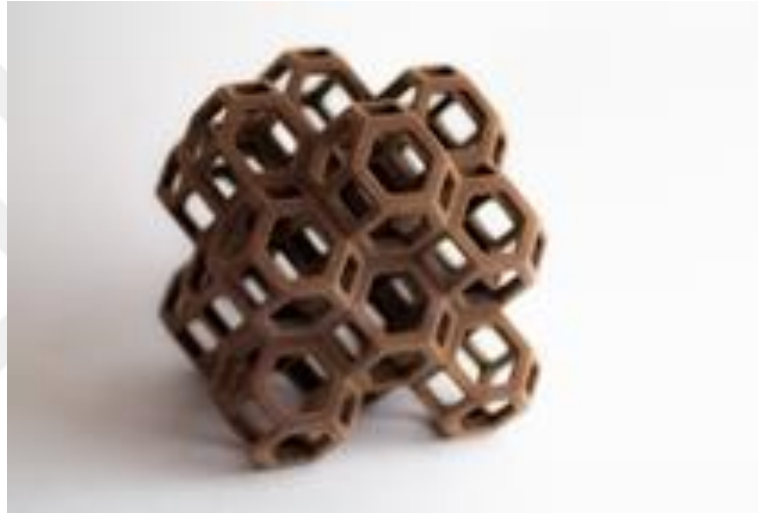


Şekil 4.9 Charles Hull 3B kişisel pörtle

4.4 Tekstil Tasarımında ve Üretiminde Üç Boyutlu Yazıcılar

3B objeleri oluşturmak için kullanılan çeşitli 3B baskı yöntemleri günümüzde geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Stereolithografi (SLA), Seçici Lazer Sinterleme (SLS), Seçici Lazer Ergitme (SLM), Polyjet (Çok Jetli Modelleme) ve Katman

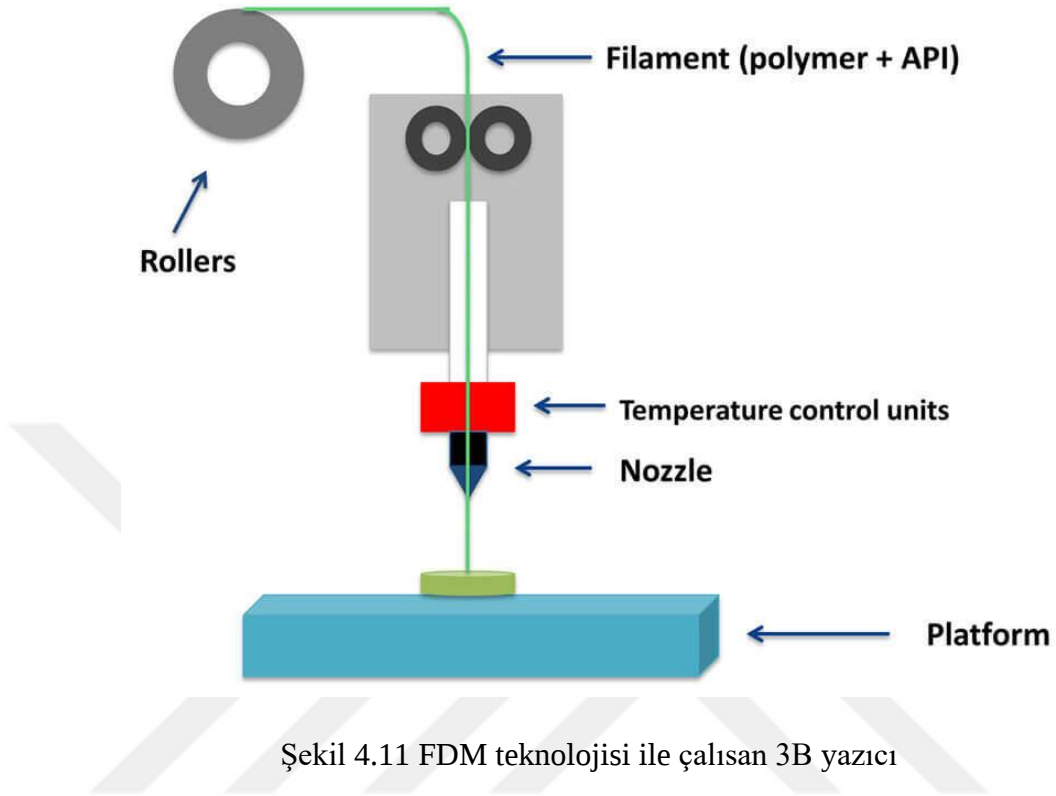
Birikimli Modelleme (FDM) gibi yöntemler, endüstriyel üretimden kişisel kullanıma kadar çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. 3B yapıların üretim süreci, temel olarak şu adımları içermektedir: İlk olarak, üç boyutlu model STL dosya formatına dönüştürülür. STL dosyası, eklemeli imalat için standart bir arabirim sağlar. Daha sonra, model üzerinde hata kontrolü, onarım ve tablaya yerleşim gibi ön işlemler gerçekleştirilir. Ön işlemler tamamlandıktan sonra, 3B model dilimleme yazılımı kullanılarak katmanlara ayrılır. STL uzantılı dosya, dilimleme yazılımı aracılığıyla G kodu dosyasına dönüştürülür. G kodu, 3B yazıcıya, katman katman imalat işlemi sırasında izlenecek rotaları, hızları ve diğer detayları içeren sayısal talimatlar sağlar (Çetinkaya, 2019: 2).



Şekil 4.10 3B baskı

Tekstil ve moda endüstrilerinde, iki boyutlu yüzey çalışmalarının 3B baskı teknolojisi ile entegrasyonu, tasarımcıların kumaş ve giysi gibi ürünlerin gerçeğe uygun prototiplerini hızlı ve doğru bir şekilde üretmelerine olanak tanımaktadır. İki boyutlu yüzey çalışmaları, moda ve tekstil tasarımcılarının tasarımlarını bir çizim veya model olarak başlattıkları temel aşamalardan biridir. Ancak, bu çalışmaların gerçeğe uygun bir prototipe dönüştürülmesi, özellikle karmaşık desenler ve kesimlerde zorlu olabilir. Bu bağlamda, 3B baskı teknolojisi, tasarımcıların tasarımlarının gerçeğe uygun bir prototipini hızlı ve kolay bir şekilde üretmelerine yardımcı olmaktadır. 3B baskı teknolojisi, tasarım dosyalarını üç boyutlu bir nesne olarak basabilen bir teknolojidir. Bu sayede, moda ve tekstil tasarımcıları, giysi, aksesuar ve diğer tekstil ürünlerinin gerçeğe uygun prototiplerini hızlıca üretebilmektedir. Tasarımcılar, tasarımlarının

gerçeğe uygun bir versiyonunu inceleyerek daha iyi bir perspektif elde edebilirler (Yıldıran, 2016: 158).

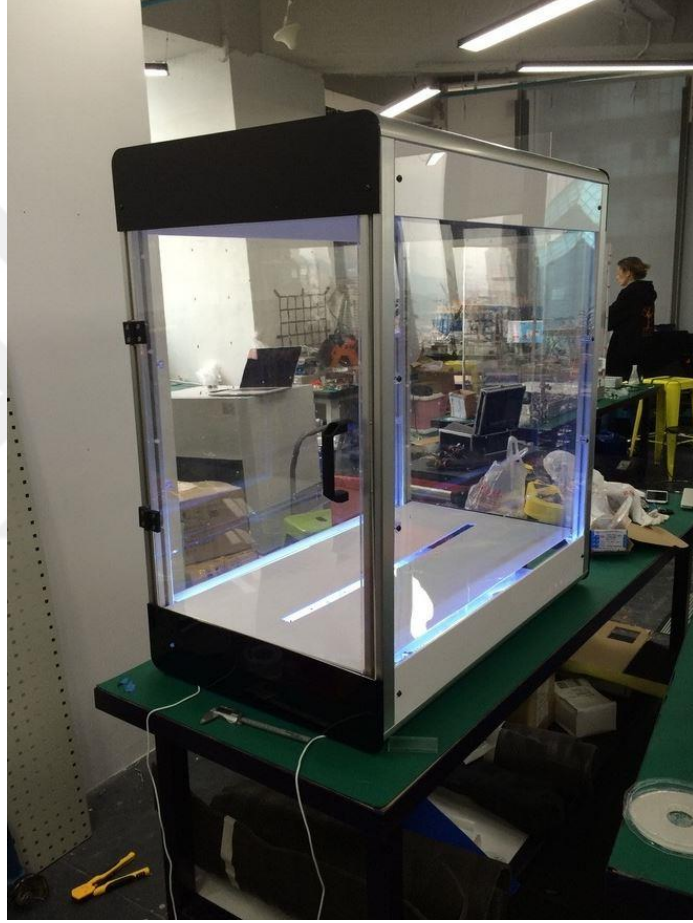


Şekil 4.11 FDM teknolojisi ile çalışan 3B yazıcı

FDM (Fused Deposition Modeling) teknolojisi, sıcak plastik filamanların tabakalar halinde üst üste sıkıştırılması prensibine dayanmaktadır. Bu teknoloji, moda ve tekstil sektöründe çeşitli aksesuarların üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. SLS (Selective Laser Sintering) teknolojisi ise lazer ışınlarının polimer tozlarına odaklanarak yüksek kaliteli ve dayanıklı parçalar üretilmesini sağlamaktadır. Moda ve tekstil sektöründe, SLS teknolojisi sıklıkla ayakkabı tabanları, moda aksesuarları ve giysi prototipleri için tercih edilmektedir. Polyjet teknolojisi, plastik veya reçine malzemelerin katmanlar halinde birleştirilmesi yoluyla çalışır ve yüksek çözünürlüklü, detaylı modellerin üretiminde kullanılmaktadır. Bu teknoloji, özellikle özel tasarımlı takıların üretiminde yaygın olarak uygulanmaktadır. Tüm bu teknolojiler, moda ve tekstil sektöründe özel tasarımların gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak, üretim süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır (Yıldıran, 2016: 165).

4.4.1 3B yazıcı ile tekstil üretimi

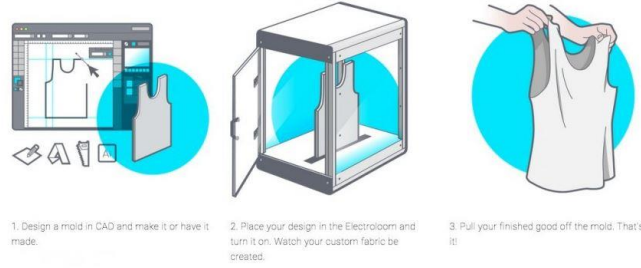
3 boyutlu yazıcılar, tekstil üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanda öne çıkan teknolojilerden biri olan "Electroloom", geleneksel tekstil üretim makinelerinden farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Electroloom, iğne ve iplik gibi geleneksel araçlara ihtiyaç duymadan dikişsiz bir şekilde tekstil üretebilen bir 3 boyutlu yazdırma makinesidir.



Şekil 4.12 Electroloom 3B yazıcı

Electroloom'da üretilen tekstiller, dikişsiz ve tek parça halinde üretilmek üzere öncelikle sanal ortamda tasarlanıyor. Tasarım, diğer 3 boyutlu yazıcılar gibi bir arayüz programı aracılığıyla yazıcı için uygun formata dönüştürülerek aktarılıyor ve ardından kullanılacak malzeme makineye entegre edilerek üretime başlanıyor. Kullanılan malzeme, polyester-pamuk kompozit yapısıdır ve geleneksel tekstil malzemeleriyle aynı özellikleri sergiler. Bu kompozisyon öncelikle sıvı halde bulunur ve makinenin

Çalışma prensibi olan elektro-spin yöntemi kullanılarak tasarlanan formda tekstil lifine dönüştürölür. Elektro-spin yöntemi, cam elyaf üretiminde de kullanılan bir tekniktir.



şekil 4.13 Electroloom 3B yazıcı

4.4.2 3B yazıcıları kullanan tasarımcılar



şekil 4.14 3B ayakkabı

Moda ve tekstil sektörü, teknoloji çağındaki hızlı değişim ve gelişmelere üretimi kolaylaştıran ve tasarım dünyasına yeni bir boyut kazandıran 3B yazıcılar sayesinde tasarımlar daha kişiselleştirilebilir hale gelmiş ve 'haute couture' tasarımlar öne çıkmıştır (Kozbekçi, Ayrarpınar,Tufan, Erdem İşmal, 2021, 3). Moda tasarımcıları, kumaş üzerinde fiziksel prototipler oluşturmada önce tasarımlarını sanal ortamda görselleştirme imkânına sahiptir. Bu sayede, kumaş ve diğer malzemelerle fiziksel prototipler oluşturmak yerine, sanal ortamda tasarım üzerinde çalışmalarını sürdürebilmektedir. 3B tasarım uygulamaları, tasarımcılara inovasyon ve yaratıcılık açısından geniş bir alan sunarak, sınırları zorlayan ve yenilikçi tasarımlar geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Eğitim ve gelişim açısından, 3B tasarım uygulamaları moda tasarım öğrencilerine ve profesyonellere, tasarım sürecini daha iyi

anlama ve geliştirme imkanı sunan interaktif bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Bu avantajlar, moda tasarımcılarının daha yenilikçi, hızlı ve sürdürülebilir tasarımlar oluşturmalarına yardımcı olmakta ve endüstrideki dijital dönüşüme uyum sağlamalarına katkıda bulunmaktadır (Matbu, 2021).

4.4.3 Iris Van Herpen



Şekil 4.15 Iris van Herpen

Iris van Herpen, "Shift Souls" adlı koleksiyonunda teknoloji ve geleneksel haute couture işçiliğini birleştirerek dikkat çeken bir tasarım sunmuştur. Bu koleksiyon, mitoloji, astronomi ve genetik mühendislikten esinlenerek oluşturulmuştur. Hollandalı moda tasarımcısı, Paris Couture Haftası'nda tanınan fütüristik ve karanlık fantastik estetiği ile bilinmektedir. Van Herpen, 3D baskı, dijital görüntüleme ve lazerle kesilmiş teknik malzemeleri bir araya getirerek organik ve dijital unsurları harmanlamaktadır. Tasarımları, doğa olaylarına ve bilime olan derin ilgisiyle öne çıkmaktadır. Iris van Herpen, koleksiyonlarıyla moda dünyasında sınırları zorlayarak izleyicilere görsel bir şölen sunmaktadır (Ece, 2019).

4.4.4 Francis Bitonti



Şekil 4.16 Dita's gown Francis Bitonti

Francis Bitonti, tasarımlarını soyutlamak için karmaşık malzemelerin kullanımıyla yaklaşımını sürdürmektedir. Özellikle Dita Von Teese için özel olarak tasarlanan elbise, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımı kullanılarak oluşturulmuş ve 17 farklı parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar, 3D yazıcılarla ince katmanlar halinde basılarak üretilmiş ve elbisenin tamamlanması yaklaşık üç ay sürmüştür. Naylon tozlarından üretilen malzeme, elbiseye hafif ve esnek bir yapı kazandırmıştır. Ferrier (2014) tarafından belirtildiği üzere, Bitonti'nin bu çalışması, modern teknoloji ile tasarımın entegrasyonunu gösteren yenilikçi bir örnektir.

4.4.5 Neri Oxman



Şekil 4.17 Neri Oxman: Yıldızlardan ilham alan 3D baskılı “Giyilebilir Dış Görünümler”

Tasarımcı, dijital modelleme teknikleri ve 3B baskı teknolojisinin entegrasyonunu vurgulayarak çarpıcı tasarımlar ortaya koymaktadır. Neri Oxman'ın "Giyilebilir Dış Görünümler" adlı serisi, yıldızlardan ilham alarak tasarlanmış 3B baskılı elbiseler ve aksesuarları içermektedir. Bu tasarımlarda, 3B baskı teknolojisiyle elde edilen organik formlar ve yapılar, giyilebilir parçaların temel unsurlarını oluşturmaktadır. Örneğin, "Stellar" adlı elbise, yıldızların ışıltılı ve mükemmel görüntüsünden ilham alınarak tasarlanmıştır. Elbise, çok sayıda küçük bölümden oluşmakta olup, her bir bölümde 3B baskı ile üretilmiş organik desenler bulunmaktadır. Bu desenler, elbisenin yıldızlardan ilham alan ışıltılı görünümünü ortaya çıkarmaktadır. Neri Oxman'ın çalışmaları, 3B baskı teknolojisinin kullanımıyla insan vücuduyla uyumlu ve doğal formlar yaratarak giyilebilir teknolojilere yeni bir yön açmaktadır. Ayrıca, doğadan ilham alarak sürdürülebilir ve çevre dostu tasarımlar yapma yaklaşımını da temsil etmektedir (Oxman, 2014).

4.4.6 Hüseyin Çağlayan

Çağlayan, çalışmalarında dijital ve üç boyutlu baskı tekniklerini etkin bir şekilde kullanan ilk tasarımcılardan biridir. Moda alanında performans odaklı bir yaklaşım benimseyen Çağlayan, sıklıkla çeşitli teknoloji uzmanlarıyla iş birliği yaparak, fikirleri somutlaştırmayı amaçlayan kıyafetler ortaya koymaktadır (Hyperallergic, 2016).



Şekil 4.18 Hüseyin Çağlayan

4.4.7 Janne Kyttänen



Şekil 4.19 Janne Kyttänen, Çeşitli yüzeyler

Janne, 3B baskı teknolojisi ile geleneksel giyim tasarımından farklı olarak çeşitli işlemleri, yüzeyleri ve desenleri oluşturmaktadır. Kyttanen'in (2015) ifadesine göre, Drape Elbise adlı ürün, naylon malzeme kullanılarak üretilmiş olup üst kısmında katmanlı bir yüzey tasarımı sergilemektedir. Bu tasarım yaklaşımı, giyim endüstrisinde 3B yazıcı teknolojisinin yaratıcı ve yenilikçi kullanımını göstermektedir (Kyttanen, 2015).

4.4.8 Catherine Wales



Şekil 4.20 Catherine Wales, Project DNA

Proje DNA'sı, insan kromozomlarının yapısal ve işlevsel özelliklerinden ilham alarak tasarlanmış bir koleksiyondur. Bu proje, bireysel olarak değiştirilebilir top ve yuva bileşenleriyle büyük ölçüde oluşturulmuştur. Sekiz parçadan oluşan koleksiyon, beyaz naylon malzeme kullanılarak 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiştir. İskeleli bir korse, çiçek

açan tüylü bir omuz parçası ve yüzün belirli bölgelerini gizleyen dört başlık dahil olmak üzere koleksiyonun tasarımları, insan biyolojisinin estetik unsurlarını vurgulayarak yaratıcı ve değişken moda öğeleri sunmaktadır (Deezen, 2013).

4.4.9 Karl Lagerfeld

Moda tasarımcısı ve ikon Karl Lagerfeld, Paris Moda Haftası'nda klasik Chanel takımının fütüristik 3B baskılı versiyonunu sundu. Bu versiyon, Seçici Lazer Sinterleme (SLS) teknolojisi kullanılarak oluşturulmuş ikonik bir yeleği içeriyordu. Bu yelek, Grand Palais'teki kumarhanede düzenlenen podyumda gerçekleştirilen gösterinin öne çıkan özelliği olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.21 Karl Lagerfeld, Paris Moda Haftası'nda Chanel takımının fütüristik 3B baskılı takımı

4.4.10 Melinda Looi



Şekil 4.22 Melinda Looi 3B Elbisesi, Okyanusun Mücevherleri

Melinda Looi, Griffith Üniversitesi'nden Samuel Canning ile iş birliği yaparak "Okyanusun Mücevherleri" koleksiyonunu oluşturmuştur. Koleksiyon, denizin yanardöner tonlarından ve mercan resiflerinin tropik renklerinden ilham almıştır. Koleksiyonda, deniz renklerindeki uçuşan şifonlar ve dantellerle süslenmiş kristallerle egzotik bir dünya yaratılmıştır. Mercan Bolerolar, Dive into Me, Mercan Kolonileri, Swim Corals Swim ve Whisper to Me gibi parçalar koleksiyonun bir parçasını oluşturmuştur. Koleksiyonun öne çıkan özelliği, dünyanın muhtemelen ilk tam boy 3B elbiselerinden biri olan ve tek parça halinde basılan elbisedir. Bu elbise, 3B baskı teknolojisiyle özel olarak tasarlanmıştır ve daha küçük bir 3B baskı makinesine sığacak şekilde özel olarak katlanmıştır. Elbise, makineden tamamen monte edilmiş olarak çıkarıldıktan sonra tasarımcı tarafından renkli boyayla ve 5.000'den fazla Swarovski kristali uygulanarak tamamlanmıştır.

4.4.11 Aniela Hoitink



Şekil 4.23 Aniela Hoitink Mantar Kökleri

Tasarımcı Aniela Hoitink, doğada çözünebilen bir kumaş üretmek için mantar köklerini kullandığı yenilikçi bir çalışma yürütmektedir. Bu mantar kökü dokusu, giysilerde mikrop tutmayan bir özellik sunarak giyenlerin sağlığına yönelik olarak da dikkat çekmektedir. Aniela Hoitink'in geliştirdiği mantar kökü tabanlı kumaş, kendiliğinden birbirine yapışabilen minik dairesel parçalardan oluşmaktadır. Bu özellik sayesinde, tasarımda herhangi bir kesim veya dikiş gerektirmiyor ve böylece sıfır atık üretimine olanak tanılmaktadır.

4.5 3B Yazıcı Kullanan Sanatçılar

3B yazıcı teknolojisi, sanatçılara daha önce mümkün olmayan karmaşık ve detaylı eserler yaratma fırsatı sunmuştur. 3 boyutlu yazdırma, tartışmalarla birlikte ilgi çekmeyi başarmıştır. Jacolby Satterwhite ve Oliver Laric gibi sanatçılar bu teknolojiyi heykel yapımında, Michael Manning ve Sandra Canning ise 3 boyutlu resim alanında sıklıkla kullanılmaktadır.



Şekil 4.24 Metonyum 2014

4.5.1 Jacolby Satterwhite

Jacolby Satterwhite, performans, video, 3B animasyon, enstalasyon ve heykel gibi çeşitli sanat araçlarıyla hafıza, arzu ve ritüel temalarını araştırmaktadır. Onun üst anlatısı, geçmiş, şimdi ve gelecek arasındaki süreçle ilgilenir ve bu sürecin geniş, paylaşılan bir deneyimle nasıl ilişkilendirildiğini incelemektedir. Satterwhite, özellikle annesinin çizimlerini bir kaynak olarak kullanarak binlerce şema ve icat yaratarak annesinin iki boyutlu jestlerini yaymış ve ilgili temaları bağlamsallaştırmıştır. Satterwhite'ın yöntemleri radikal ve görselleri gerçeküstü olmasına rağmen, görsel olarak biçimci estetik ve kompozisyon çizgisini sürdürmektedir. (Moran, 2024).



Şekil 4.25 Celvin Caron 3B baskı

4.5.2 Kelvin Caron

Kevin Caron, 3B baskıyı orijinal heykeller oluşturmanın yanı sıra prototip oluşturmak için de kullanılmaktadır. Metal eserler ve 3B baskılı heykellerin daha büyük versiyonlarını oluştururken saatlerce tasarruf etmesini sağlamaktadır. Çalışmalarının yanı sıra 3B baskılı heykellerini patine edip boyamaktadır (Moran, 2024).

4.5.3 Heykel sanatçıları

Resim ve grafik sanatları, görsel sanatların en önemli türleri arasında yer alır. Heykel sanatı, başlangıçta yumuşak malzemelerle tasarımları şekillendirme ve sanatsal biçimlendirme anlamına gelse de günümüzde çok daha geniş bir anlam taşımaktadır. Artık farklı türde üç boyutlu biçimlendirme ve kabartma gibi çalışmalar da heykel sanatı olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 4.26 3B Heykel

Heykel sanatı, sadece bir eser olmanın dıştan anlam taşır. Alçı, kil, balmumu gibi malzemelerle figürler dıştan içeri doğru inşa edilir ve genellikle tunç veya diğer metallerle döküm yapılmaktadır. Taş veya tahta gibi malzemelerin içten dışa doğru yontulmasıdır. İnsan gövdesi, heykel sanatının başlangıcından bu yana en önemli biçimlendirme konularından biri olmuştur, binlerce yıl boyunca bu sanat dalında işlenmiştir ve o dönemin egemen kesimleri tarafından da yüceltilmiştir. Sanatçılar, insan figürü aracılığıyla geçmişten günümüze kadar gelen evrensel temaları ve modern insanın duygusal ve zihinsel deneyimlerini ifade etmeye çalışmaktadırlar. Heykel sanatı, geçmişten günümüze değişen formlar ve malzemelerle sürekli olarak evrilmektedir ve insanlık tarihinde önemli bir sanat dalı olarak yerini korumaktadır (Kabacalı, 1991:331).

4.5.3.1 Oliver Lariç

Oliver Lariç, heykel ve video aracılığıyla internet çağında görüntülerin tüketimini ve üretimini araştırmaktadır. Önceden var olan fotoğrafları, animasyonları ve heykelleri

değiştirerek yazarlık ve özgünlüğü sorgulayan Laric, internet çağının belirsizliklerini vurgulayarak benzersiz olarak değerlendirebileceğimiz şeyleri rahatsız edici derecede sıradan bir şekilde sunmaktadır. Laric, internetin bir dağıtım aracı olarak heykeller yaratmaktadır ve çağdaş sanatın daha somut dünyasına adım atmaktadır (Ballanyane, 2022).



Şekil 4.27 Oliver Lariç

4.5.3.2 Sophie Kahn

Sophie Kahn, 3B yazıcı teknolojisini kullanarak insan figürlerini heykelleştirir. Kahn, tarama teknolojilerini kullanarak, gerçek insan figürlerini dijital olarak yakalar ve ardından 3B yazıcılarla bu figürleri heykellere dönüştürür. Eserleri, genellikle eksik veya bozulmuş figürler içerir ve dijital dünyanın kırılabilirliğini yansıtır (Kahn, 2019).



Şekil 4.28 Sophie Kahn 3B yazıcı heykeli

4.5.3.3 Eric Van Straaten

Eric Van Straaten, 3B baskı teknolojisini kullanarak hiperrealist heykeller oluşturur. Eserleri genellikle fantastik ve gerçeküstü unsurlar içermektedir. Van Straaten, 3B yazıcıları kullanarak, detaylı ve renkli heykeller yaratmada büyük bir başarı elde etmiştir (Artistday, 2023).



Şekil 4.29 Eric Van Straaten 3B hiperrealist heykeller

4.5.3.4 Nick Ervinck



Şekil 4.30 Nick Ervinck 3B baskı

Nick Ervinck, 3B yazıcı teknolojisini kullanarak organik ve geometrik formları birleştiren heykeller yaratır. Dijital tasarım ve 3B baskıyı bir araya getirerek, karmaşık ve benzersiz heykeller üretir. Ervinck'in çalışmaları, geleneksel heykel teknikleri ile dijital teknolojinin bir sentezini sunmaktadır (Thinkfree, 2021).

4.5.3.5 Barry X Ball

Barry X Ball, klasik heykel formlarını yeniden yorumlamak için 3B tarama ve baskı teknolojilerini kullanır. Ball, tarihi heykellerin dijital modellerini oluşturur ve ardından bu modelleri kullanarak detaylı ve modern versiyonlarını üretilmektedir. (Ball, 2009).



Şekil 4.31 Dama Velata Barry X Ball 3B versiyonu

4.5.4 Ressamlar

Teknolojik gelişmelerle sanatçılar ve ressamlar, güncel sanatların ritmini yakalamaya çalışmaktadır. 3B yazıcı teknolojisi, sanat dünyasında da büyük bir devrim yaratmıştır ve birçok ressam ile sanatçı bu yenilikçi aracı kullanarak çarpıcı eserler oluşturmaktadır.

4.5.4.1 Michael Manning



Şekil 4.32 3B baskı

Soyut resimler, gözle görülür insan hatalarını ve kusurlarını içermeyi reddederken, aslında bu resim türüyle ilişkilendirilen oldukça kesin dokusal niteliklere sahiptir.

Yakından incelendiğinde izleyiciler, ıslak ve dövülebilir boya kullanımıyla oluşturulan geleneksel bir tabloyu görsel olarak bozmadıklarını, daha ziyade dijital olarak planlanmış ve 3 boyutlu basılmış bir çalışma olduklarını fark edebilirler. Bu çalışmalar, yapay olarak resmi simüle etmeleri nedeniyle ilginç bulunmaktadır.

4.5.4.2 Sandra Canning

Fotoğraflarımdan oluşturduğu 3 boyutlu modelleri 3 boyutlu olarak basmak için 2B'den 3B'ye dönüştürme işlemine genellikle "3B baskılı litofanlar" adı verilir. Litofanlar 1800'lü yıllarda popülerdi ve 3B baskı topluluğu tarafından yeniden canlandırıldı. Litofan, yarı saydam bir malzemeye kazınmış bir resimdir, ancak görüntü yalnızca arkadan aydınlatıldığında ortaya çıkmaktadır. 3 boyutlu modeli veya yükseklik haritasını oluşturan yazılım, görüntünün gri tonlama değerlerine göre hesaplama yapmaktadır. Daha fazla ışığın geçmesine izin vermek için koyu alanların yüksekliği daha kalın, açık alanların ise daha incedir.



Şekil 4.33 Sandra Canning 3B baskılı litofanlar

5 İLERİ TEKNOLOJİ, GİYİM VE TEKSTİL TASARIMI BİRLEŞİMİNDE 3B YAZICI TEKNOLOJİSİ

5.1 Tekstil Tasarımı ve Teknoloji

Rönesans dönemin başlarına kadar olan zaman dilimini kapsayan tarihsel süreç günümüzdeki teknolojik karmaşıklığı içinde bilimsel kuramların pratiğe dönüşmesiyle şekillenmiştir. Teknoloji, bilimin kaçınılmaz bir uzantısı olarak kabul edilir, çünkü bilimsel keşiflerin ve teorilerin pratik uygulamalarıyla ilerler. İnsan ve toplum kavramlarında, aydınlanma çağıının getirdiği değişimler ve dönüşümler, teknolojik ürünlere bakış ve değerlendirme alışkanlıklarını da kuşkusuz büyük ölçüde etkilemiş, bu alandaki olumsuz değerlendirmeleri, bir anda tersyüz etmiştir. Makineleşmenin ve sanayinin, insan benliğindeki safiyeti silip attığı yolundaki kanılar, doğa ve insan ilişkilerinde belli mesafeleri öngören klasik ya da geleneksel görüş biçimleri bile geçen yüzyılın sonlarında, daha hoş görülme noktalarına doğru kayabilmiştir. Günümüzde teknolojinin etkisi, toplum yaşamına, kültüre ve sanata dair pek çok yönü etkilemektedir. Sosyal medya platformları aracılığıyla kültürel paylaşımların artması, dijital sanatın yükselişi ve sanatın dijital ortamlarda icra edilmesi gibi. 2500 yıl önceki Çin bilgelerinin yaşadıkları dönemden bugüne pek çok şeyin, bu arada "safiyet" inancının da akan zamanla birlikte değişmiş olduğunu görüyoruz (Hacettepe Üniversitesi Kollektif, 1988).

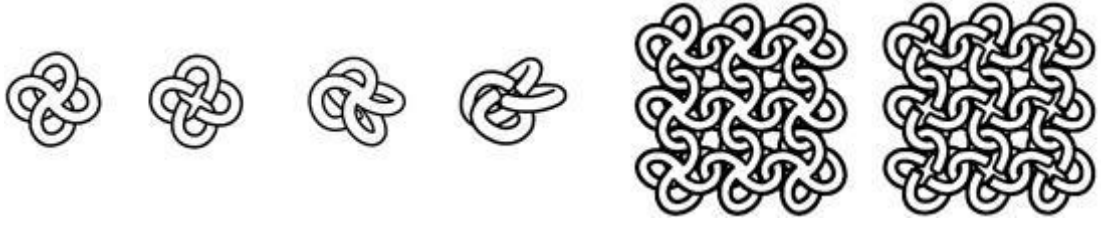
5.2 3B Yazıcılar ve Tekstil Tasarımı

Üç boyutlu yazıcılar, icat edildikleri günden beri malzeme ve uygulamalı araştırmalarda büyük ilgi görmektedir. Bu teknoloji, benzersiz ve büyüleyici tasarımların ve yapıların önerilmesini sağlamıştır. Özellikle tekstil endüstrisinde, 3 boyutlu yazıcıların kullanımı özel bir ilgi çekmektedir. Bu teknoloji, tasarım aralığını genişletirken üretkenliği artırarak moda endüstrisine yeni olanaklar sunmaktadır. Bu ürünler arasında tıbbi amaçlı ortopedik diş telleri gibi fonksiyonel ürünler ve çeşitli uygulamalar ve aksesuarlar bulunmaktadır. Geleneksel örme tekstil yapıları da 3 boyutlu yazıcılarla üretilebilmektedir (Sayılan, Kaynan, Yusufova, Cebeci, Özden, 2017: 3).



Şekil 5.1 3B Yazıcı tekstil örneği

Üç boyutlu baskı teknolojisi olan seçici lazer sinterleme SLS, beyaz toz Poliamid (nylon) gibi malzemelerin kullanıldığı bir tekniktir. İşlem, lazer yardımıyla toz malzemenin katmanlar halinde bir tabaka oluşturulmasını içerir. Bu tabaka, istenilen kıyafet veya parça şekline dönüştürülür. Özellikle, bu süreçte kullanılan malzeme beyaz toz Poliamid'dir. Bu malzeme, özellikle esneklik ve dayanıklılık gibi özelliklerinden dolayı tercih edilmiştir. SLS yöntemiyle, esnek kumaşlar üretmek için dört birbirine bağlı spiral koldan oluşan bir bağlantı tasarlanmıştır. Bu bağlantılar, kumaşın üst yüzeyine bağlanır, ancak kesilmeleri veya yeniden bağlanmaları gerektiğinde kolaylıkla müdahale edilebilmesi için bir şekilde açık bırakılır. Sinterlenmiş nylon bağlantılar, her bir kolu çekildiğinde uzayabilen ve gerilme hareketi sağlayabilen esnek bir yapıya sahiptir. Bu bağlantılar, belirli bir miktarda gerilme hareketine dayanabilen ancak kopmayan bir yapıya sahiptir. Bu sayede, kıyafet üzerinde yapılan onarımlar, iyileştirmeler ve istenilen ölçülere göre yeniden ayarlama işlemleri kolaylıkla yapılabilir. Bu özellikler, ürünün ömrünü uzatırken aynı zamanda çevreci bir yaklaşımı destekler.



Şekil 5.2 Tekstil baskı örneği

Bilgisayar destekli tasarım dosyaları, 3B yazıcılar için eklemeli imalat yazılımları tarafından işlenir ve genellikle 0.1 mm kalınlığında dilimlere bölünür. Her bir dijital dilim, naylon tozu katmanına lazer yardımıyla uygulanmaktadır. Bu katmanlar, birbirini takip eden işlemlerle bir araya getirilerek üç boyutlu nesne oluşturulur (Çetinkaya,2019: 23).

5.3 Teknoloji Katkısı ile Giyim Tasarımını Etkileyen Fütüristik Sanat Akımlar

Teknolojinin katkısıyla fütüristik sanat akımları, işlevsellik ve yenilikçi değerler üzerine odaklanarak fark yaratacak materyallerin kullanımını tercih etmektedir. Bu akımlar, sadece estetik açıdan değil, aynı zamanda teknolojinin sunduğu imkanlarla işlevsel ve yenilikçi tasarımlar geliştirmektedir.

5.3.1 Fütürizm

Fütürizm, İtalya'da genç yazarlardan ve sanatçılardan oluşan bir grubun akademik tarzlara karşı "en şiddetli şekilde" isyan etmesiyle ortaya çıkan bir edebi akımdır. Bu genç yazarlar ve sanatçılar, eski formüllerden, gelenekten, arkeolojiden, müzelerden ve kütüphanelerden kopmak gerektiğine inanıyorlardı (Modern Sanat, 72). Fütüristler, sanatlarını geleceğe yönelik olarak şekillendirmeyi hedeflemişlerdir (Kabacalı, 1991: 322). Fütüristlerin yaklaşımları, sanat dünyasında radikal bir değişimi temsil etmiş ve modern sanatın gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Hız ve modern teknolojinin getirdiği yenilikleri sanatsal ifadelerinde öne çıkarmışlardır. Fütürizm, modern sanatın ve kültürel değişimlerin öncüsü olarak kabul edilir.



Şekil 5.3 3B Fütürizm akımının baskısı

5.3.2 Op Art

Optical Art (Op Art), izleyicinin beklemediği optik efektler yaratarak hareket, derinlik veya titreşim yanılsamaları sağlayan sanat eserlerini tanımlayan bir terimdir. Bu modern sanat akımı, özellikle 1960'lardan itibaren geometrik yapıtlarıyla öne çıkan bir grup ressam tarafından temsil edilmiştir. Op Art, 1965 yılında New York Modern Sanatlar Müzesi'nde (MoMA) düzenlenen "Duyarlı Göz" sergisi ile dikkatı kazanmıştır. Sergide yer alan ressamlar, "algısal soyutlamacılar" olarak adlandırılan ve eserleri izleyicinin algısal beklentilerini karıştırmayı amaçlayan bağımsız çalışan bir grup uluslararası sanatçıydı. Op Art akımının belirgin özelliği, eserlerde optik efektlerin temel olarak geometrik soyut resimlere odaklanmasıdır; bu resimler, siyah-beyaz çizgi motifleri veya biçimlerle kabarıp çöküyor ya da belli noktalarda titreşip hareket ediyor gibi görünmektedir (Phillips Sam, 2016: 93).



Şekil 5.4 Op Art 3B baskı

5.3.3 Pop Art

Pop Art, 1960-70 yılları arasında sanat dünyasını en çok etkileyen ve olay yaratan bir sanat akımıdır. Bu akım, tüketici toplumunu ve seri üretimi konu alarak, toplumun tüm kusurlarını, kötülüklerini ve çirkinliklerini yansıtmayı amaç edinmiştir. Pop Art, çağımız sanatında yapılacak herhangi bir değişikliğin veya yeniliğin kimseyi şaşırtmayacağını savunan düşünceleri de iflas ettirmiştir. Pop Art terimi ilk olarak 1955 yılında Londra'da, yapıştırma kağıt metodunu resimlerinde uygulayan bir ressam topluluğunun yapıtlarını tanımlamak için kullanılmıştır. 1960'tan sonra ABD'de, çağımızın yaşamını ve tüketim toplumunu canlandırmak amacıyla gerçek nesnelerden yapılmış yapıtlar da bu adla anılmıştır. Önemli Pop Art sanatçıları arasında Andy Warhol, Roy Lichtenstein ve Tom Wesselmann bulunmaktadır (Kabacalı Alpay, 1991: 225). Bauhaus hareketi kapsamında, sanat eğitimi ve zanaat atölyeleri büyük önem taşımaktadır. Örneğin, Itten metal işleri ustası, Klee ise cam boyama ve kitap ciltleme sorumlusuydu (Phillips Sam, 2016: 91). Bu eğitim modeli, öğretmen ve öğrencinin usta-çırak ilişkisi kurduğu bir zanaat atölyesi ortamında uygulanmıştır. Kandinsky de form ve renk üzerine dersler vermiştir.



Şekil 5.5 Pop Art elbise

5.3.4 Sürealizm

Sürealizm, Avrupa'da iki dünya savaşı arasında ortaya çıkmış bir sanat ve edebiyat akımıdır. Bu terim, 1924 yılında André Breton'un "Gerçeküstücülük Bildirisi" ile geniş kitlelere duyurulmuştur. 1930 yılında ikinci bir bildiri yayınlayan Breton, sürealizmin bilinç ile bilinç dışını bütünleştiren bir akım olduğunu ileri sürmüştür. Sürealizm, rasyonalizmi ve geleneksel sanat anlayışlarını reddederken, bilinçaltının ve rüyaların önemini vurgular. Bu akım altında eser veren sanatçılar, gerçeklikle fantastik unsurları bir araya getirerek, izleyiciyi düşünsel ve duygusal bir yolculuğa çıkarmayı hedefler. Sürealizmin bu yaklaşımı, sanatta yeni ifade biçimlerinin ve temaların ortaya çıkmasını sağlamış ve modern sanatın gelişiminde önemli bir rol oynamıştır (Kabacalı, Özçelk, 1991:120).



Şekil 5.6 3B Sürrealist ayakkabı modeli

5.4 3B Yazıcılarla Giyim ve Tekstil Ürünlerinde Heykelsi Tasarımlar

3B yazıcı teknolojisi, tasarımcıların ve sanatçıların geleneksel yöntemlerle elde edilemeyecek karmaşık ve yenilikçi ürünler yaratmalarını sağlamaktadır. Giyim ve tekstil endüstrisinde değişiklik getirerek heykel benzeri, üç boyutlu tasarımlar yaratmaktadır.

5.4.1 3B yazıcılar heykelsi giyim tasarımı



Şekil 5.7 Heykelsi giyim tasarımı

Heykel, üç boyutlu bir sanat formu olup çeşitli malzemeler kullanılarak şekillendirilebilir. Heykel tasarımı genellikle sanatçının ifade biçimi, duyguları veya

belirli bir konsepti görselleştirme çabası olarak düşünülür. Heykel sanatı ve moda, görünüşte farklı disiplinler olmalarına rağmen, birbirleriyle etkileşimde bulunan iki yaratıcı alanı temsil ederler. Bu iki alan arasındaki ilişki, estetik, ifade biçimi, malzeme kullanımı ve tasarım süreci gibi birçok açıdan ortak noktalara sahiptir. Hem heykel sanatı hem de moda, sanatçının veya tasarımcının belli bir konsepti veya duyguyu ifade etme çabası içerir. Heykel, genellikle soyut veya somut bir düşünceyi, duyguyu veya anlamı yaratıcı bir şekilde ortaya koymak için kullanılır. Moda tasarımı da benzer şekilde, giyim aracılığıyla bir hikaye anlatma veya bir duygu iletmeyi amaçlar. Heykel sanatında stilize edilen nesne, onun özelliklerini gösterge etmesin temel nedeni, heykelde ele alınan betimlemenin soyut "sanat istenci" boyutuyla anlaşmazlığa düşmesidir.



Şekil 5.8 Anouk Wipprecht- Örümcek Elbisesi

Özgür olarak nitelenen bir heykel, yeni teknolojilerle bağlantı kurarak eskiye göre tamamen yeni bir plastik dil yaratan kübist ve fütürist sanatçılar, teknolojinin heykel sanatına yeni boyutlar eklemesinde etkili olmuşlardır. Malzemeye islenen kendisinin doğal örneğinde olduğu gibi, aynı durumda, yani görüngüler dünyası içinde isteğe bağlı ileri sürülen bir haline gelirmektedir (Worringer, 2016: 64).



Şekil 5.9 Travis Fitch, Farklı bölümlerden oluşan elbise

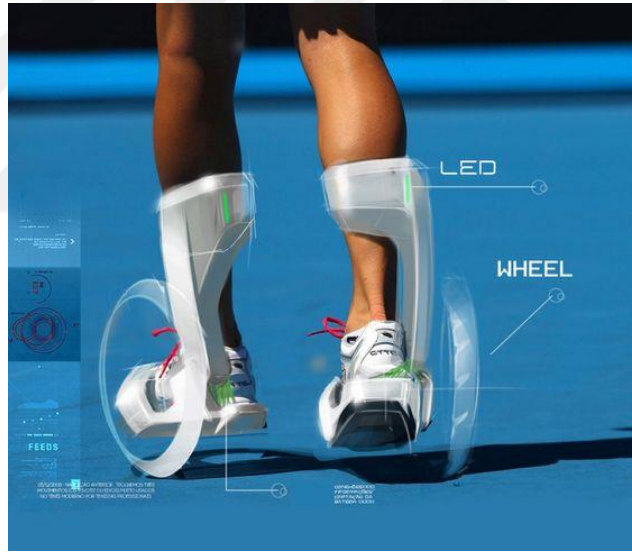
5.4.2 Giyim tasarımına yenilikçi yaklaşımlar

Giyim tasarımında yenilikçi yaklaşımlar, geleneksel tasarım ve üretim süreçlerinin ötesine geçerek farklı materyallerin kullanımı, sürdürülebilirlik, teknoloji entegrasyonu ve özgün estetik gibi unsurları içerir. 3B yazıcılar, moda endüstrisinde önemli bir devrim yaratmıştır. Sundukları çeşitli tasarım örnekleri moda dünyasına yeni bir perspektif kazandırmıştır. Özellikle tekstil üretimi ve aksesuarların yapımında kullanılan bu teknolojiler, tarihleri boyunca moda alanında önemli bir etki yaratmıştır. Yapay zeka, tasarım süreçlerini hızlandırarak ve üretim verimliliğini artırarak daha akıllı ve sürdürülebilir üretim yöntemleri sunmaktadır. (Eminoğlu, 2023; 21). 3B teknoloji sayesinde kişisel tercihlere göre özelleştirilmiş giysiler ve aksesuarlar üretmek, tüketicilerin deneyimini önemli ölçüde artırabilir ve moda endüstrisinde yenilikçiliği teşvik edebilmektedir.



Şekil 5.10 Yenilikçi yaklaşımı

5.4.3 Futurizm ve teknoloji bağlamında giyim tasarımı



Şekil 5.11 Fütürizm ve teknoloji

Yirminci yüzyıl, bilimde yeni keşiflerin yapıldığı, teknolojinin hızla ilerlediği ve düşünce alanında farklı fikirlerin çatıştığı, büyük değişimlerin yaşandığı bir dönemdir. Fütürizm akımı, geçmişin değerleriyle yaratılacak sanat formlarının çağın gerçeklerini ve ruhunu yansıtamayacağını savunur. Bu farkındalık, sanatsal ifadede yeni arayışları ve farklı formları ortaya çıkarmıştır, böylece sanat dünyası daha dinamik ve çeşitli bir yapıya evrilmiştir. Fütüristler, makinelerde ve teknolojik enerjide ilerlemenin hüküm

süreceğini öngörerek yeni sanatın yeni imgeler, yeni teknoloji ve yeni malzeme ile gerçekleşeceğini ilan etmişlerdir (Hacetepe, 1988.:169)

5.4.3.1 Easyjet üniformaları

Cute Circuit, İngiliz havayolu easyJet'in kabin ekibi ve yer ekibi için 20. yıl dönümü için fütüristik, sensörlerle geliştirilmiş üniformalar tasarlıyor. Cute Circuit, easyJet kabin ekibi ve mühendisleriyle yakın iş birliği içinde çalışarak onların günlük hareketlerini ve görev yönetimini analiz etti ve ihtiyaçlarına en uygun üniformaları tasarlamaktadır (Billings Lucy Clarke, 2015).



Şekil 5.12 Cute Circuit Fütüristik teknoloji

5.5 3 Boyutlu Yazıcılar ve Giyim Tasarım

Moda ve diğer alanlarda, 3 boyutlu yazıcılardan çıkan ürünlerin bütün halde tek parça ve düzgün bir şekilde çıkarılması için özellikle destekleyici filamentler kullanılmaktadır. Bu filamentler, 3 boyutlu yazıcıdan çıkan üründen farklı yöntemlerle ayrıştırılmaktadır. Bu yöntemlerden biri, suda çözünebilir ve destek filament olarak da adlandırılan PAV (polivinil alkol) hammaddesidir. PAV, ürünün kendisi üretilirken kullanılmaz; ancak ürünün üretimi sırasında, yapının bozulmaması için destekleyici bir malzeme olarak işlev görür. PAV ve diğer destekleyici filamentler, geometrik ürünlerden savunma sanayi ürünlerine, aksesuarlardan giysi ve parçalara kadar birçok farklı ürünün üretiminde sıklıkla tercih edilen hammaddeler arasındadır (Erdoğan, 2022:7).



Şekil 5.13 İris Van Herpen 3B tasarımı

Moda sektöründe, işletmeler insan odaklı yeniliklerle çalışarak yüksek teknolojiyi kullanmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, 3 boyutlu yazıcı teknolojisi, moda tasarım ürünlerini doğrudan ürün haline getirebilme özelliği ile dikkat çekmektedir. Geleneksel üretim sürecinde, giysiler belirli bedenlere uygun kalıplarla üretilirken, bu yöntemdeki hatalar işletmeler için maliyet ve zaman kaybına yol açabilmektedir. Ayrıca, çok boyutlu tasarımların bu süreçte üretilmesi risklidir ve genellikle tercih edilmez. Bu teknoloji, dijital tasarımları doğrudan fiziksel ürünlere dönüştürme imkânı sağlayarak kişiselleştirilmiş tasarımların hızlı bir şekilde üretilmesini ve prototiplerin test edilmesini kolaylaştırır. Bu sayede, üretim sürecindeki hatalar azaltılır ve zaman ile maliyet tasarrufu sağlanır. Bu nedenle, moda endüstrisinde 3 boyutlu yazıcılar önemli bir yer edinmiş ve yenilikçi tasarımların ve üretim süreçlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmuşlardır (Erdoğan, 2022: 8).

6 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

6.1 3B Deneysel Heykelsi Giyim Çalışmaları



Şekil 6.1 3B Yazıcıdan çıkan deneysel çalışması örnek 1.



Şekil 6.2 3B Yazıcıdan çıkan deneysel çalışması örnek 2.

3 boyutlu yazıcı teknolojisi ve yüzey çalışmalarının heykelsi giysi tasarımlarına nasıl dönüştürülebileceğini araştırırken, mercanlardan ilham alarak moda dünyasında yenilikçi ve sanatsal yaklaşımlar ile ortaya koymuştur. Mercanların doğal yapısı, karmaşık ve organik formları, bu projeye estetik ve yaratıcı bir yön kazandırmıştır. Mercanların dokusal ve görsel özellikleri, 3 boyutlu yazıcı teknolojisi ile birleştirilerek giysi tasarımlarına benzersiz bir derinlik ve dinamizm katılmıştır.



Şekil 6.3 3B Yazıcı: Creality K1 Printer, Materyel : PLA

Creality K1 Printer 3B yazıcı kullanılarak PLA (Polylactic acid) malzemesi ile deneyler yapılmıştır. PLA malzemesinin kullanımıyla mercanın kristal olarak gösterilmesi amaçlanmıştır. Mercanın deniz çiçeği olması nedeniyle, kristal yapının kumaşa farklılık katması sağlanmıştır. Bu çalışmanın bulguları, tasarımcıların ve moda endüstrisinin, teknolojiyi yaratıcı bir şekilde kullanarak sanatsal ve işlevsel giysi tasarımları oluşturma konusunda ilham verici bir örnek teşkil etmektedir. Gelecekte, bu teknolojilerin daha da geliştirilmesiyle, moda dünyasında daha radikal ve etkileyici tasarımların ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Araştırma sürecinde, mercanlardan esinlenen yüzey çalışmalarının 3 boyutlu yazıcı teknolojisiyle nasıl uyumlu bir şekilde entegre edilebileceği incelenmiştir. Bu süreçte, mercanların doğal yapısındaki ince detaylar ve karmaşık dokular, tasarımlarda sanatsal ve yenilikçi bir anlayışla yeniden yorumlanmıştır. 3 boyutlu yazıcıların sunduğu malzeme ve üretim esnekliği, mercan ilhamlı giysi tasarımlarının hayata geçirilmesinde önemli bir rol oynamıştır.



Şekil 6.4 Tasarım 1



Şekil 6.5 Tasarım 2



Şekil 6.6 Tasarım 3



Şekil 6.7 Tasarım 4



Şekil 6.8 Tasarım 5



Şekil 6.9 Tasarım 6



Şekil 6.10 Tasarım 7



Şekil 6.11 Uygulama çalışması



Şekil 6.12 Uygulama çalışması



Şekil 6.13 Uygulama çalışması



Şekil 6.14 Uygulama çalışması

7 SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil sektörünün gelişimle insanlık tarihindeki teknolojik ve kültürel ilerliyişi etkilemektedir. Endüstriyel üretim tekniklerinin gelişmesiyle tekstil sanatında önemli değişiklikler getirmiştir. Tekstil tasarımı, bu değişikliklerle beraber iki boyutlu yüzeylerin üç boyutlu yüzeylere dönüştürmesini göstermeye başlamıştır. İki boyutlu tekstil tasarımları, genellikle desen ve dokuma teknikleri üzerine odaklanırken, üç boyutlu yüzeyler daha hacimli formlar oluşturmaktadır. Giyim tasarımı, teknolojik gelişmelerle sürekli geliştirmektedir. Akıllı tekstiller ve teknolojik yenilikler, giysilerin işlevselliğini zenginleştirmektedir. Yapay zeka, kişiye özel tasarımları üretkenlik sağlayarak, moda endüstrisinde devrim yaratmaktadır. Bu çalışma, 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin ve yüzey çalışmalarının moda endüstrisinde nasıl yenilikçi ve heykelsi giysi tasarımlarına dönüştürülebileceğini araştırmıştır. 3 boyutlu yazıcı teknolojisi, geleneksel tekstil üretim tekniklerinden farklı olarak, tasarımcılara sınırsız yaratıcı özgürlük ve karmaşık geometrik formlar oluşturma imkanı sunar. Yüzey çalışmalarının bu teknolojiyle birleşmesi, moda tasarımında devrim niteliğinde bir yaklaşım ortaya koyarak, işlevselliği estetikle buluşturan eşsiz ve sanatsal giysi tasarımları yaratılmasını sağlamıştır. Araştırma sürecinde, 3 boyutlu yazıcıların sunduğu malzeme çeşitliliği ve üretim teknikleri detaylı olarak incelenmiş, bu teknolojinin sağladığı avantajlar ve sınırlamalar belirlenmiştir.

Heykelsi giysi tasarımlarının yaratımında ilk aşamada, mercan çiçeği temalı iki boyutlu çizim tasarımını gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, tasarımın genel formunu ve detaylarını belirledikten sonra tasarımı üç boyutlu modele dönüştürülmüştür. Creality K1 Printer 3B yazıcı kullanılarak mercan çiçeğinin çıktısını alınmıştır. PLA (Polylactic Acid) malzemesinden oluşan 3B baskı, tasarımın somut bir temsilidir. 3B yazıcıdan alınmış mercan çiçeği çıktısını manken üzerine yerleştirilmiştir. Tasarım üzerinde daha fazla ince ayar yapma ve yeni yaratıcı kombinasyonlar deneme imkanı olduğu için modeli dijital ortama aktarılmıştır ve çıktıları çoğaltılmıştır.

Sonuç olarak, mercanlardan ilham alınarak gerçekleştirilen bu çalışma, 3 boyutlu yazıcı teknolojisi ve yüzey çalışmalarının moda tasarımında nasıl sonuçlar ortaya çıkarabileceğini göstermiştir. Mercanların doğal güzellikleri ve karmaşıklığı, tasarımlara sadece estetik bir değer katmakla kalmamış, aynı zamanda giysilere

sanatsal ve fonksiyonel bir boyut kazandırmıştır. 3 boyutlu yazıcı teknolojisi ve yüzey çalışmalarının birleşimi, moda tasarımında yenilikçi bir yol açarak, gelecekte bu alanda daha fazla araştırma ve uygulama yapılmasının önünün açık olduğu görülmüştür.



KAYNAKLAR

Akbaba A., 2021. 3 Boyutlu Yazıcılar Ve Kullanım Alanları. Etü Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, (3), s4. DOI :10.47358/sentez.2020.13

Akdemir T. Temel 2B Tasarım, Erişim Tarihi: 30.05.2024
<https://tr.pinterest.com/pin/847169379874698733/>

Alexander Mxqueen., Erişim Tarihi: 17.05.2024.
<https://tr.pinterest.com/pin/365424957279876607/>

Artistaday.,Eric Van Straaten. Erişim Tarihi. 30. 06. 2024.
https://www.artistaday.com/?p=15729#google_vignette

Arikan I. 2024. Sanat ve Mimaride 3B Printer Uygulamaları. Erişim Tarihi: 15.05.2024. https://www.fiyatimbu.com/blog/sanat-ve-mimaride-3d-printer-uygulamalari_211

Artsy., How Artists are 3D Printing. Erişim Tarihi: 15.04.2024.
<https://www.artsyshark.com/2016/04/26/artists-using-3d-printing/>

Aşık D., 2015. 3B Yazıcılarla Üretilen İlginç Nesneler. Erişim Tarihi: 08.06.2024.
<https://onedio.com/haber/3d-yazicilarla-uretilen-en-ilginc-nesneler-481178>

Ballnythane D., 2022. Oliver Laric. Erişim Tarihi: <https://www.exberliner.com/art/oliver-laric-exoskeleton/>

Barryball., 2009. Erişim Tarihi: 30.06. 2024.
<https://www.barryxball.com/masterpieces-1/project-one-aws85-ncf3f>

Başev S., 2022. Tekstil Yapıların Bina Güçlendirmede Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s15.
<https://grcris.pau.edu.tr/bitstream/11499/38911/1/Serdar%20Başev.pdf>

Behance., Dress with Ruffles. Erişim Tarihi: 10.05.2024.
<https://tr.pinterest.com/pin/331788697559098350/>

Bigumigu Magazine,2023. Iris van Herpen'in İnsan-Hayvan Melezi Görünümler Sunan 3 Boyutlu Koleksiyonu Erişim Tarihi: 01.05.2024.
<https://bigumigu.com/haber/shift-souls-iris-van-herpen-in-insan-hayvan-melezi-gorunumler-sunan-3-boyutlu-koleksiyonu/>

Billings L.C., 2016 EasyJet Unveils Futuristic LED-Studded Uniforms. The Telegraph, Erişim Tarihi: 22.04.2024. <https://cutecircuit.com/>

Brandt H., 2013. Light Art. Erişim Tarihi:03.06.2024
<https://tr.pinterest.com/pin/12103492740268772/>

- Burotime., 2018. Endüstriyel Tasarımda Sanat Akımlarının Yorumu, Erişim Tarihi: 03.06.2024. <https://blog.burotime.com/endustriyel-tasarimda-sanat-akimlarinin-yorumu/>
- Çetinkaya K., Düzgün D.E., Moda Alanında 3 Boyutlu Baskı Teknolojileri Kullanımı. International Journal Of 3d Printing Technologies And Digital Industry, 3 (1), s2. Erişim Tarihi: 14.05.2024 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/706011>
- Cansız U.A., 2023. Yün ile 3B Baskı Teknolojisi. Erişim Tarihi: 15.05.2024 <https://www.arkitera.com/haber/yun-ile-3-boyutlu-baski-teknolojisi/>
- Çakmak E., 2017. Giyebilir Teknoloji ve Moda. Erişim Tarihi:14.05.2024. <https://manifold.press/giyilebilir-teknoloji-ve-moda>
- Eminoğlu E., 2023. Pelet Esaslı 3b Kompozit Yazıcı, Karma Elyaf Tekniği İle Parça Üretimi Ve Performansının İncelenmesi. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, s21. Erişim Tarihi: 15.05.2024 <https://acikerisim.uludag.edu.tr/server/api/core/bitstreams/fbed011d-dc3e-49b2-a201-e09cf41fa5af/content>
- Erdoğan E., 2022. Modanın Teknolojik Dönüşümü: 3 Boyutlu Yazıcı Tasarımları. Dergi Karadeniz, ISSN: 1308-6200, 56, s7-8. DOI: <https://doi.org/10.17498/kdeniz.1206639>
- Ergür A., 2002. Tekstil Terimleri Sözlüğü. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, ISBN:975-518-148-2, 1, s136.
- Eyüpoğlu İ., 2022. Resim-İş Öğretmenliği Lisans Programı Öğrencilerinin Desen Başarı Düzeylerinin Arttırılmasında Üç Boyutlu Uygulamaların Etkisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, s19.
- Ferrier, M. 2014, Francis Bitonti, The Dress Designer Applying Architecture to 3D Printed Couture, Erişim Tarihi: 01.04.2024 <http://www.theguardian.com/technology/2014/sep/22/fashion-dress-made-3dprinter>
- Formbond., 2021. Fdm nedir. Erişim Tarihi: 04.05.2024. <https://3dbaskial.com/fdm-nedir/>
- Fürkan., 2015. Reepap 3B Yazıcı. Erişim Tarihi: 04.05.2024 <https://elektronikhobi.net/reprap-3-d-3-boyutlu-yazici-2/>
- Gao V., 2019 Sophie Kahn. Erişim Tarihi. 30.06.2024. <https://www.sophiekahn.net/machines-for-suffering-1>
- Godfrey D., İris Van Herpen. Erişim Tarihi: 13.05.2024. <https://tr.fashionnetwork.com/news/-iris-van-herpen-sculpting-the-senses-sergisinden-sansasyonel-bir-ac%C4%B1%C4%B1%C5%9F,1581849.html>

Gürcüm H.B.,2010. Tekstil Malzeme Bilgisi. İstanbul: Güncel Yayıncılık Ltd.Şti. ISBN 978-9944-84-070-5, 1, s368

Hacettepe Ü.K., 1988. Çağdaş Teknoloji ve Sanat. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 3 (3), s121.

Hakan., 2021. 3B Yazıcı ile Heykel ve Sanat. Erişim Tarihi: 16.05.2024. <https://blog.3dortgen.com/3d-yazici-ile-sanat-ve-heykel-hakan-sorar/>

Hundedprojects., Erişim Tarihi: 07.05.2024. <https://www.huntedprojects.com/interviews/michaelmanning>

İnokids., 2023. 3D Tasarım Neden Önemli, Erişim Tarihi: 03.06.2024. https://inokids.com/3d_tasarim_atolyesi

Isaac C., Bowles M., 2013. Dijital Tekstil Tasarımı. Karadeniz Kitap Ltd. ISBN 978-605-5225-10-0, 1, s13.

Kabacalı A., 1991. Sanat Ansiklopedisi. İstanbul: Milliyet. s.346

Kasso., 3B Yüzeyler, Erişim Tarihi: 20.05.2024. <https://www.kasso.com.tr/3b-yuzeyler>

Keser F., Doküsüz Yüzeyler. Erişim Tarihi: 20. 06. 2024. <https://www.derstekstil.name.tr/dokusuz-y%C3%BCzeyler.html>

Kozbekçi S., Tufan N., Özlenen İ., 2021. Yaratıcı Fikirlerin Yenilikçi Tasarımlara Dönüşümünde 3 Boyutlu Baskı Kullanımı ve Iris Van Herpen Koleksiyonları.”International Journal Of Science, Technology And Design. ISSN: 2757-8127, 2 (2), s3.

Kyttanen, J., 2015. Erişim Tarihi: 01.06.2024 <https://www.jannekyttanen.com/about>

Langfeld A., 2023. The 3D Future. Erişim Tarihi: 10.12.2023. <https://www.stratasys.com/en/resources/blog/the-3d-future-is-now-stratasys-highlighted-by-cnn/>

Matbu, 2021, 3D Yazıcı Nedir ve Ne İşe Yarar? Erişim Tarihi: 01.06.2024. <https://www.matbuu.com/blog/3d-yazici-nedir.html>

Melinda L., 3D Printed Collection. Erişim Tarihi: 25.03. 2024. <https://melindalooi.com/pages/3d-printed-collection>

Moran M., Jacolby Satterwhite. Erişim Tarihi: 17.05.2024. <https://moranmorangallery.com/artists/jacolby-satterwhite/>

Nanoteknoloji., 2019. Gelecek 3B Teknoloji. Erişim Tarihi: 04.05.2024. <https://nanoteknoloji.org/gelecek-3d-yazicilarin/>

- Oxman, N., 2014. Neri Oxman Creates Wearable 3D-Printed Structures for interplanetary Voyages. Erişim Tarihi: 21.05.2024. <http://www.dezeen.com/2014/11/25/neri-oxman-mit-media-labstratasys-wearable-3d-printed-structures-interplanetary-voyages-synthetic-biology>
- Özen M.S., 2012. Dokuma Teknolojisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, ISBN 978-605-61602-1-9, 1, s19.
- Peker E. H., 2019. Tekstilciler İçin Örme El Kitabı. Bursa: Ekin Yayınevi. ISBN: 978-605-327-830-6, s11.
- Phillips S., 2016. İzmler: Modern Sanatı Anlamak. YEM Yayın. ISBN: 978-605-479-349-5, 1, s93.
- Popart., Erişim Tarihi: 06.06.2024. <https://www.trendyol.com/bhr-store/pop-art-tasarim-elbise-p-786457606>
- Sayılan A., Kaynan Ö., Yusifova A., Cebeci H., Özden Y.,2017. Kompozitler İçin 3D Yazıcı İle Yüksek Performanslı Tekstil Yapılarının Tasarlanması ve Geliştirilmesi” Journal of Textiles and Engineer, DOI: 10.7216/1300759920172410502, 24 (105), s3.
- Sezgin Ş., Önlü N., 1992. Tekstilde Tasarım Olgusu, 6 (32), s87.
- Sheth S. Producte Design. Erişim Tarihi:13.05.2024. <https://tr.pinterest.com/pin/87960998963584951/>
- Suhadan Ö. Dokuma Resim Sanatı. Kültür Bakanlığı Yayınları. ISBN-ISSN:9751726484, s1.
- Tekstil Sayfası, 2024. Erişim Tarihi: 20.05.2024. <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2015/10/dokuma-ve-orme-arasindaki-farkliliklar.html>
- Teknikçizgi., Erişim Tarihi: 06.06.2024. <https://www.teknikcizgi.com.tr/3d-yazici/>
- The Magger Magazine, 2023. Moda ve Sanat İlişkisi, Geçmişten Günümüze Etkileřimleri Erişim Tarihi: 01.05.2024. <https://www.themagger.com/moda-ve-sanat-iliskisi/>
- Thingfeelart., Nick Ervinck. Erişim Tarihi: 30.06. 2024. <https://www.thinkfeelart.com/nick-ervinck>
- Tunalı İ., 2002. Tasarım Felsefine Giriş. İstanbul: YEM Yayın, ISBN:975-8599-17-8, 1 (81), s21
- Usluca E. Ö., 2019. Sanatsal Bir İfade Aracı Olarak Tekstil, İdil Dergisi. DOI: 10.7816/idil-08-54-18, 8 (54), s2.

- Üstüner S., 2019. Tekstil Yüzey Tasarımında Deneysellik. International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art, 4 (8), 2-4.
- Vivers A., 2011. The feel of walls to come. Erişim Tarihi: 16.05.2024
<https://tr.pinterest.com/pin/280208408056376645/>
- Voksel., 3B Yazıcı ile Tekstil İmalatı. Erişim Tarihi: 05.05.2024.
<https://voksel.com.tr/blog/3d-yazici-ile-tekstil-imalati>
- Worringer W., 2016. Soyutlama ve Duyumsama. İstanbul: Tekhne Yayınları. ISBN:978- 605- 841- 335- 1, s64.
- Wales, C., 2013. Project DNA by Catherine Wales, Erişim Tarihi: 01.05.2024.
<https://www.dezeen.com/2013/06/27/project-dna-3d-printed-accessories-by-catherine-wales/>
- Yıhman A., 2024. En iyi 3B Projeler. Erişim Tarihi: 18.04.2024.
<https://blog.3dortgen.com/2023te-3d-baskili-kiyafetler-en-iyi-projeler-hangileri/>
- Yıldıran M., 2016. Moda Giyim Sektöründe Üç Boyutlu Yazıcılarla Tasarım Ve Üretim. Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi. ISSN 1308-2698, (17), s158.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Medina ZILJKIC

Yayınları

Türker S. H., Ziljkic M., 2024. 3B Yazıcı Teknolojisi ile Giysi Modasında Yaratıcı Sınırları Zorlanması. Uksanıl, 2. Uluslararası Kültür Sanat İletişim Sempozyumu

