

**T.C.
GAZI ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**AKILLI TEKSTİLLERLE
FÜTÜRİSTİK ÇALIŞILAN MODA
KOLEKSİYONLARININ İNCELENMESİ**

MERVE BALKIŞ

MODA TASARIMI ANABİLİM DALI

AĞUSTOS 2017



**AKILLI TEKSTİLLERLE FÜTÜRİSTİK ÇALIŞILAN MODA
KOLEKSİYONLARININ İNCELENMESİ**

Merve BALKIŞ

DANIŞMAN Prof. Dr. Saliha AĞAÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MODA TASARIMI ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS 2017

Merve BALKIŞ tarafından hazırlanan "Akıllı Tekstillerle Fütüristik Çalışılan Moda Koleksiyonlarının İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Moda Tasarımı Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Saliha AĞAÇ

Moda Tasarımı Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan : Prof. Dr. M. Erdem ÜREYEN

Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı, Anadolu Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye : Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ

Moda Tasarımı Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 21/07/2017

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.


(İmza)
(Merve Balkış)
(18/08/2017)

AKILLI TEKSTİLLERLE FÜTÜRİSTİK ÇALIŞILAN MODA KOLEKSİYONLARININ İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Merve BALKIŞ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
Ağustos 2017

ÖZET

Dinamik bir kavram olan moda; kültürel, politik, psikolojik, ekonomik ve teknolojik faktörlerin etkisinde devinim halindedir. Gelişmekte olan teknoloji, moda sektöründe artan rekabeti beraberinde getirmiştir. Rakipleri geride bırakarak, sektörde yer edinebilmek adına, yeni teknolojilerin kullanımı moda sektöründe oldukça önemlidir. Bu bakımdan moda tasarımcısı özgün olmalı; yeni teknoloji ve malzemeleri yakından takip edebilmelidir. Önceleri sadece teknik, medikal veya askeri amaçlı kullanılan, teknik ve akıllı tekstiller, günümüzde ünlü modacılar tarafından tercih edilmeye başlanmıştır. Malzeme teknolojilerindeki gelişmelerin artması, mikro ve nano boyutlarda malzemelerin üretilebilmesiyle akıllı giysilerin kullanımını arttırmıştır. Dünyaca ünlü moda tasarımcıları ve şirketler tarafından akıllı giysilere büyük bir ilgi uyanmıştır. Geleceğin giysileri olarak bahsedilen akıllı giysiler sahne performansları, galalar, davetler ve partiler gibi sosyal alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmanın amacı; moda sektöründe tasarlanan ışık yayan akıllı giysileri, akıllılık sınıflarına göre gruplandırmak ve bu giysilerde kullanılan malzeme ve yöntemleri incelemektir. Çalışma kapsamında 95 adet giysi araştırmacı tarafından geliştirilen içerik analiz formu ile incelenmiş; giysiler akıllılık sınıflarına göre gruplandırılmış ve bu sınıflandırmanın kullanılan malzeme ve yöntem ile ilişkisi incelenmiştir. Daha sonra bu giysilerin kullanım alanları ve silüetleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde giysiler ve fütürizm arasındaki ilişki; malzeme, yöntem ve silüet bilgilerine göre incelenmiştir. Sonuç olarak; ışık yayan giysilerde en çok LED kullanımı gözlemlenmiştir. Giysilerde aydınlatma özelliği sağlayan yöntemler arasında ise en çok sensörlerin (biyosensörler, hareket sensörleri vb.) kullanıldığı görülmektedir. Tasarımlarda genellikle oldukça küçük boyutlarda elektronik malzeme kullanılmasına rağmen, bazı giysilerin malzeme ve yöntemlerinin giysi silüetlerine etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca bu giysiler, tasarımlarında kullanılan malzeme ve yöntemlerden dolayı, sektörde fütüristik giysi olarak anılmaları sebebiyle fütürizmle ilişkilendirilmiştir.

Bilim Kodu : : 406 / 7.020
Anahtar : Akıllı Giysiler, Akıllı Tekstiller, Moda Tasarımı, Giyilebilir
Kelimeler: Elektronikler, Işık yayan giysiler
Sayfa Adei: : 97
Danışman: : Prof. Dr. Saliha AĞAÇ



ANALYZING OF FUTURISTIC FASHION DESIGNS PRACTICED WITH SMART TEXTILES

(Master Thesis)

Merve BALKIŞ
GAZİ UNIVERSITY
ENSTITUTE OF FINE ARTS
August 2017

ABSTRACT

Fashion is a dynamic concept that is triggered by social, cultural, economic, political, and psychological and technological factors. Developing technology has increased competition in fashion sector. The use of new technologies is crucial in the fashion industry in order to be able to take place in the sector and leaving the competitors behind. In this respect, the fashion designer should be original, able to closely follow new technology and materials. Technical and smart textiles, which are used primarily for technical, medical or military purposes, are now being preferred by famous fashion designers. The increase in the developments in material technologies has increased the use of smart clothing by producing materials in micro and nano sizes. There is a great interest in smart clothes by world-famous fashion designers and companies. The smart clothes mentioned as the clothes of the future have begun to be used in social areas such as stage performances, galleries, invitations and parties. The aim of this study is; to examine the illuminated smart clothes which and grouping them according to smart classification and examining materials and methods used in these clothes. In the scope of the study, 95 pieces of clothing were examined with a content analysis form developed by the researcher; clothes are grouped according to their intelligence classes and the relation between this classification and the material and method used is examined. Later, the usage areas and silhouettes of these clothes were examined. In the result of findings, the relationship between clothes and futurism was examined according to material, method and silhouette information. As a result; it has been observed that the use of LEDs is widespread at illuminated clothes. It is observed that sensors (biosensors, motion sensors, etc.) are widely used among the methods that provide illumination in clothes. Moreover, these garments have been associated with futurism due to their being referred to as futuristic clothes in the sector due to the materials and methods used in their designs.

Science Code : 406 / 7.020
Key Words : Smart Clothes, Smart Textiles, Wearable Electronics, Illuminated clothes
Number of Pages : 97
Advisor : Prof. Dr. Saliha AĞAÇ



TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezi hazırlamamda bana büyük emeği geçen değerli Hocalarım Prof. Dr. Saliha AĞAÇ'a, Moda Tasarımı Anabilim Dalı BaŐkanı Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ'ye, Prof. Dr. Mustafa Erdem ÜREYEN' e teŐekkürü bir borç bilirim. Değerli katkılarından dolayı ArŐ. Gör. Dr. Uğurhan KUTBAY'a, Berna YILDIRIM'a, Nursel ARTAÇ'a, Pisa Tekstil'e ve Ahmet Yiğit YARAR'a, bana her anlamda destek olan sevgili ailem ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xvii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1. Teknik Tekstiller.....	9
2.2. Akıllı Tekstiller	13
2.2.1. Akıllı tekstillerin sınıflandırılması	15
2.2.1.1. Fonksiyonlarına göre akıllı tekstiller.....	15
2.2.1.2. Üretiminde kullanılan malzemelere göre akıllı tekstiller.....	16
2.2.2. Akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan materyaller.....	19
2.3. Akıllı Giysiler.....	23
2.4. Akıllı Giysiler ve Fütürizm.....	25
2.4.1. Fütürizm.....	26
2.4.2. Fütürizm ve moda.....	27
2.4.3. Giysilerde silüet ve silüet-fütürizm ilişkisi.....	32
2.4.4. Akıllı giysilerde fütüristik öğeler	36
2.5. İlgili Araştırmalar.....	38



3. YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın Modeli	45
3.2. Evren ve Örneklem	45
3.3. Verilerin Toplanması	46
3.4. Verilerin Analizi	47
4. BULGULAR	51
4.1. Giysilerin Akıllılık Sınıflarının Yöntem ve Malzemeleri ile İlişkileri.....	53
4.1.1. Giysilerin fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflandırmaları	53
4.1.2. Giysilerde kullanılan aydınlatma malzemelerinin akıllılık sınıfları ile ilişkisi.....	54
4.1.3. Giysilerde kullanılan yöntemlerin akıllılık sınıfları ile ilişkisi...	62
4.1.4. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan malzeme ve yöntemlerin ilişkisi.....	68
4.2. Işık Yayan Akıllı Giysilerin Silüetleri ve Kullanım Alanları	70
4.2.1. Işık yayan akıllı giysilerin silüetleri	70
4.2.2. Işık yayan akıllı giysilerin kullanım alanları.....	72
4.3. Işık Yayan Akıllı giysiler ve Fütürizm İlişkisi	76
5.SONUÇ	79
KAYNAKLAR	83
EKLER	91
EK-1	93
EK-2	95
ÖZGEÇMİŞ	97



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 3.1. Çalışma veri analiz formu	48
Çizelge 4.1. Araştırma kapsamında incelenen giysiler	51
Çizelge 4.2. Işık yayan giysilerin fonksiyonlarına göre akıllılık sınıfları.....	53
Çizelge 4.3. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan aydınlatma malzemeleri ve akıllılık sınıfı ilişkisi	55
Çizelge 4.4. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntem ve akıllık sınıfı ilişkisi.....	62
Çizelge 4.5. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntem ve ışık malzeme ilişkisi.....	69
Çizelge 4.6. Işık yayan akıllı giysilerde akıllılık sınıfı/silüet ilişkisi.....	70
Çizelge 4.7. Işık yayan akıllı giysilerde yöntem / silüet ilişkisi.....	71
Çizelge 4.8. Işık yayan akıllı giysilerin kullanım alanları	73



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2.1. Akıllı tekstillerin kullanım alanları ve üretim kaynakları14





RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 2.1. ‘Project Jacquard’ iletken iplikler kullanılarak oluşturulan dokuma yüzey yapıları	18
Resim 2.2. ‘Project Jacquard’	18
Resim 2.3. The Kinetic Dress.....	21
Resim 2.4. AW Electric	22
Resim 2.5. Amy Winters-Thunderstorm	22
Resim 2.6. The Phototrope,Pauline Van Dongen-Philips.....	24
Resim 2.7. Ger Mood Sweater.....	24
Resim 2.8. Işık yayan akıllı giysilerin kullanıldığı bir dans gösterisi	25
Resim 2.9. Umberto Boccioni, Bisikletçinin Dinamizmi, 1913.....	27
Resim 2.10. Giacomo Balla, The Antineutral Suit: Futurist Manifesto, 1914.....	27
Resim 2.11. Fortunato Depero fütüristik kostüm tasarımları	28
Resim 2.12. Fortunato Depero özel koleksiyon,erkek yeleği	28
Resim 2.13. 1968 Courreges tasarımları	30
Resim 2.14. 1960’lar Paco Rabanne tasarımları	30
Resim 2.15. Madonna sahne kıyafeti	31
Resim 2.16. H silüet giysi örnekleri	32
Resim 2.17. A silüet giysi örnekleri	32
Resim 2.18. V silüet giysi örnekleri	33
Resim 2.19. X silüet giysi örnekleri	33
Resim 2.20. Ampir silüet giysi örnekleri	34
Resim 2.21. Charleston silüet giysi örnekleri	34
Resim 2.22. Tullio Crali giysi tasarımları	35



Resim 2.23. André Courrèges 60'lı yıllar fütüristik tasarımları	35
Resim 2.24. Iris Van Herpen Tasarımları	36
Resim 2.25. Alexandre McQueen- Pantheon Ad Lucem-2004	37
Resim 2.26. Zac Posen- Fiber Optik Elbise	38
Resim 4.1. Ying Gao No(Where) Now(Here) isimli giysileri	54
Resim 4.2. Cutecircuit- Pink&Black Collection Micro LED'ler	57
Resim 4.3. Hüseyin Çağlayan, Sonbahar Kış 2007 koleksiyonu, LED kullanılan akıllı giysi	58
Resim 4.4. Arzu Kaprol - Phantom of Life	59
Resim 4.5. Sensoree- Furver Fo. Corset Fiber Optik Kablolar	59
Resim 4.6. Moon Berlin-Illuminate Yourself koleksiyonu fiber optik kumaş akıllı giysi tasarımları	60
Resim 4.7. Vega Wang- Alpha Lyrae	61
Resim 4.8. Philips Design-Bubelle	64
Resim 4.9. Sarah Brightman- Black Diamond Dress	65
Resim 4.10. TshirtOS	66
Resim 4.11. Cutecircuit- Safura Dress	67
Resim 4.12. Touchpad ile yönlendirilen siyah LED elbise	67
Resim 4.13. Cutecircuit sahne kostümü tasarımları	74
Resim 4.14. Cutecircuit 2015 İlkbahar- yaz koleksiyonu	75
Resim 4.15. Sensoree tasarımı Awe-Goosebumps	75
Resim 4.16. Fütürizm ve Dinamik Algı	77



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklamalar

LED

(Light Emitting Diode) Işık yayan Diyot

EL

Elektrolüminesans

MIDI

(Musical Instrument's Digital Interface) Müzik
Enstrümanları Dijital Arabirimi

RF

Radyo Frekansı



1. GİRİŞ

Kökeni Latince ‘facito’ kelimesine dayanan ‘yapmak’ anlamına gelen, İngilizce ‘Fashion’ yani dilimizde ‘Moda’ kelimesi pek çok farklı değeri ifade etmektedir. Günümüzde ağırlıklı olarak giysiler için kullanılan bu kavram zaman içinde, uyumluluk ve toplumsal ilişkiler, başkaldırı ve eksantriklik, toplumsal beklenti ve statü gibi bir dizi değer ve kavramı da anlatmak için kullanılmaktadır (Fogg, 2014, s.8). Sosyal statü göstergesi olacak, insanlar açısından dikkat çekici resim, müzik, ev dekorasyonu, felsefe, psikolojik ve sosyal bilimler, politik doktrinler ve sosyal yaşamın her alanı gibi devamlı değişiklik gösteren diğer araçlar da modanın kapsamına girmektedir (Müstakil Sanayici ve İş adamları Derneği [MÜSİAD] Moda Tasarımı, 2009, s.39).

Moda genel anlamda değişimi ifade eden; büyük kitlelerce kabul gören sürekli değişim içerisinde olan kültürel, politik, psikolojik, ekonomik ve teknolojik faktörlerin etkisinde tüketim kültürünün köriklediği bir kavramdır. Moda; yenilik ve değişim isteği, beğenme, beğenilme, öncü olma, farklılaşma, sembolik farklılaşma, kabul görme gibi bireysel algıları da içerisinde barındırmaktadır (MÜSİAD- Moda Tasarımı, 2009, s.37-56; Fogg, 2014, s.6-7; Jones, 2013, s.26-32; Ertürk, 2011, s.3).

Sınıf ayrımının hakim olduğu geleneksel toplumlarda giyim; kişinin içinde bulunduğu sosyal sınıfın özelliklerini yansıtmaktadır. Bu bakımdan geleneksel toplumlarda modadan değil, daha çok örf ve adetlerden söz edilebilir (Blackman, 2013, s.28-29; Barbarosoğlu, 2013, s.28). Bu bakımdan Sanayi Devrimi ve Fransız ihtilali modanın başlangıç tarihi olarak kabul edilir.1789 yılına kadar daha çok saray çevresinde devam eden giyim zevki, ihtilalin eşitlik ve hürriyet ortamından istifade ederek toplumun bütün katmanlarında etkili bir duruma gelmiştir (Blackman, 2013, s.29).Sanayi devrimi ile tekstilde yaşanan gelişmeler; kumaşın daha kısa zamanda daha ucuza mal edilmesini sağlamış ve kumaşın sadece ihtiyaca yönelik tüketimini ortadan kaldırarak alt sınıflarda da zevk ve beğeniye dayalı bir tüketimin gerçekleşmesine imkan vermiştir (Blackman, 2013, s.30).

Moda tüketiminin dönüşümü; imparatorlukların ve sömürge yönetimlerinin son bulması, politik ideolojilerle köriklenen devrimler, iki dünya savaşı, ekonomik ve

çevresel felaketler, sanatsal hareketler, tasarım yenilikleri ve dijital çağ gibi etkenlere bağlı olarak son yüzyılda yer etmiş olan sismik değişimlerin etkisini yansıtmaktadır (Blackman, 2013, s.6).

Tasarım, genel anlamıyla bir ürün, üretim yöntemi ya da sistem ortaya koymaya yönelik zihinsel süreci; daha özel anlamıyla ise, bir şeyin biçimini zihinde oluşturma, biçim yaratma ve sonra bunu plana, çizime, hesaba dökme eylemini ifade etmektedir (İncearık, 2011, s.1-2; İşbilen, 2007, s.41). Tasarım kelimesi, İngilizce karşılığı 'Design' olan Latince kökenli 'Designare' kelimesinden gelmektedir. Kaynaklarda 'Designare' kelimesinin Türkçe karşılığı atamak, belirtmek olarak geçmektedir. Tasarım kelimesi kullanıldığı ortama bağlı olarak "plan, proje, süreç, eskiz, model, motif, stil" anlamlarına da gelmektedir (MÜSİAD Moda Tasarımı, 2009, s.14-17; Sezgin ve Önlü, 1992, s.84).

İnsanların gereksinimlerini karşılamayı hedefleyerek, işlev, görünüm gibi her yönden yüksek düzeyde yenilik getirici, yarı karmaşık yarı disiplinli bir olgu olan tasarım, yaratıcılığın ve problem çözümünün her ikisini de bünyesinde barındıran bir süreçtir (Sezgin ve Önlü, 1992,s.84; Önlü, 2004, s.86). Moda Tasarımcısı Helen Storey'in 'tasarımcı, uzun mesafe koşucusu gibi dayanaklı olmak ve sanatçı, bilim adamı, psikolog, siyasetçi, matematikçi, ekonomist, pazarlamacı gibi birçok rolü oynamak zorundadır.' sözünden de anlaşılacağı üzere, tasarım, farklı yeteneklerin ve düşünme biçimlerinin bir arada kullanılması ile ortaya çıkan planlar ve uygulamalar biçimidir (Jones, 2013, s.8).

Moda tasarımı, tasarımcının bir konu doğrultusunda, tüketicinin ve üreticinin ekonomik ve sosyal yapısına uygun giysileri bir dizi araştırma ve geliştirme çalışmaları ile iki ve üç boyutlu olarak yorumlamasıdır. Model çizimleri ve bunların kalıba dönüştürülmesi ile iki boyutlu; kalıpların kumaşa uygulanması, deneme ve dikme çalışmaları ve elde edilen modeller üç boyutlu tasarımlardır. Moda tasarımcısı, bir ürününü tasarlariken, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek; yeni ihtiyaçlar ve problemleri öngörmekte; estetik, işlevsellik, ergonomi, malzeme bilgisi, pazarlanabilirlik, üretim yöntemleri gibi ölçütleri gözetmekte ve tasarım problemlerinin çözümünü sağlamaktadır (Meydan & Kutlu, 2012, s.25; MÜSİAD

Moda Tasarımı, 2009, s.14-52; Önlü, 2004, s.85-89). Moda tasarımları her zaman bu ölçütlere göre yapılmamaktadır. Giyilebilme, pazarlama vs. amaçları gütmeyen sanatsal amaçlı özel tasarımlar da mevcuttur. Hangi amaçla olursa olsun, tasarımcı; yenilikçi ve özgün olmalı, teknolojiyi yakından takip edip, yeni malzeme ve teknolojilere hakim olmalıdır (Pailes Friedman, 2016, s.73).

Problemin Durumu:

Teknolojinin hızla gelişmesi, her alanda olduğu gibi tekstil ve giyim alanlarında da inovasyonların tasarımlara yansımaları sağlamıştır. Önceleri medikal ve askeri alanlarda kullanılan teknik ve akıllı tekstillerin moda tasarımcıları tarafından kullanılmaya başlaması ve malzeme teknolojilerindeki gelişmeler tasarımcılara yeni bir yol açmıştır. Disiplinler arası çalışmaların da katkısı ile teknik ve malzeme alanlarında kaydedilen aşamalar, tasarım uygulamalarının günümüze çok daha kolay adapte olması ile sonuçlanmış, tasarımcıların kendilerini ifade alanını artmıştır. Tekstil teknolojilerindeki gelişmeler, mikro boyutlara kadar üretimi yapılabilen elektronik parçaların giysilerin içerisinde kullanımı, giysilerin iletken iplik ve kumaşlardan üretilmesi, eskiden kullanımı pek rahat olmayan akıllı giysilerin gündelik kıyafetlerde bile kullanımını mümkün kılmıştır. Elektrik-elektronik mühendisliği, makine mühendisliği, tekstil mühendisliği, kimya mühendisliği, tıp, moda tasarımı vb. pek çok bilim dalının ilgi alanına giren akıllı giysiler, sektörde geleceğin giysileri olarak anılmaktadır. Önceleri ağırlıklı olarak medikal, spor, askeri vb. alanlarda kullanılan akıllı giysiler, günümüzde gösteri, reklam vb. amaçlarla da kullanılmaya başlanmıştır. Moda tasarımcıları, kimi zaman tasarımlarının görsel özelliklerini çarpıcı hale getirmek, kimi zaman da giysilere farklı işlevler yüklemek amacıyla akıllı giysi tasarımları yapmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar oldukça yoğunudur. Son yıllarda ışık yayan akıllı giysi tasarımlarında artış gözlemlenmiştir. Tekstil ve moda sektöründe, teknolojik imkanların sayesinde üretilen ve yeni teknolojik ihtiyaçlara (dokunmatik giysiler, bilgisayar ve cep telefonu gibi kullanılabilen giysiler vb.) cevap verebilen bu giysilerden ‘geleceğin giysileri’ ve ‘Fütüristik’ giysiler olarak bahsedilmesi sebebiyle; araştırma kapsamında ışık yayan akıllı giysi tasarımları üretim teknikleri, malzemeleri ve silüetleri bakımından, fütürizmle ilişkilendirilerek incelenmiştir.

Problem Cümlesi ve Alt Problemler:

Fütürizm (Gelecekçilik), 20 Yy'ın başında İtalyan şair Filippo Tommaso Marinetti'nin öncülüğünde yayılan sanat akımıdır. Fütürizm gelenekçiliği ve geçmişi reddeder, sanayileşme ve mekanikleşmeyi destekleyerek; hız, hareket, dinamizm, ışık gibi öğeleri ifade biçimi olarak kullanır (Harrison ve Wood, 2011, s.177; Antmen, 2012, s.65-76). Fütürizm ve giysiler üzerine çeşitli manifestolar yer almaktadır. Bu manifestolarda, dinamizmi yansıtmak için, asimetrik kesimler, diyagonal yüzey desenleri ile canlı renklerin kullanımı ve yeni malzemelerin kullanımı için tasarımcılar teşvik edilmiştir (Braun, 1995, s.34-41).

Araştırmanın ana problemi; fütürizmin (gelecekçilik) öğeleri olan hız, dinamizm, yenilikçilik ve sanayileşme kavramlarını vurgulayan, literatürde geleceğin giysileri olarak bahsedilen akıllı giysileri inceleyerek; ışık yayan akıllı giysilerin üretiminde kullanılan malzeme ve yöntem bilgilerine ulaşabilmektir.

Araştırmanın alt problemleri ise,

1. Araştırma kapsamında incelenen giysilerin akıllılık sınıflandırılması ve bu sınıflandırmanın giysi tasarımlarında kullanılan yöntem ve malzeme ile ilişkisi nedir?
2. Işık yayan akıllı giysilerin tasarımlarının kullanım alanları ve silüetleri arasındaki ilişki nedir?
3. Işık yayan giysiler ve fütürizm ilişkisi ne şekildedir?

Çalışma kapsamında incelenen ışık yayan akıllı giysiler, fütüristik manifestolarda bahsedilen yeniye ve teknolojiye olan eğilim ile ilişkilendirilmiş; moda, fütürizm ve akıllı giysi kavramları üzerinde durulmuştur. Işık yayan akıllı giysilerde tasarımcıların fütürizmi ele alış biçimleri, yöntem ve malzeme bakımından incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı:

Bu araştırmanın genel amacı, ünlü tasarımcıların ve markaların ışık yayan akıllı giysilerini malzeme, yöntem ve silüet bilgilerini esas alarak incelemek; elde edilen verileri yorumlamak ve fütürizm kapsamında giysilerin üretiminde kullanılan malzeme ve yöntem ve silüet bilgilerinin incelenmesi ile alan yazına ve disiplinlerarası çalışmalara literatür bilgisi ile katkı sağlamaktır. Bu bağlamda akıllı tekstiller, pek çok teknik tekstil alanının (koruyucu tekstiller, sportif tekstiller vb.) kapsamına giren ancak, yüklendikleri işlev ve yapı itibari ile ayrı bir kategoride değerlendirilen teknik tekstil grubu olduğu için (Berglin, 2013, s.7; Tao, 2008, s.2); araştırmanın amacı doğrultusunda, teknik tekstiller, akıllı tekstiller ve akıllı giysiler hakkında literatür bilgisi verilerek; incelenen ışık yayan akıllı giysi tasarımlarından elde edilen bulgular analiz edilmiş ve açıklanmıştır.

Araştırmanın Önemi:

Önceleri ağırlıklı olarak teknik ve medikal uygulamalarda koruma amaçlı kullanılan akıllı giysiler, tasarımcıların ilgi alanına girmiş ve bu alandaki tasarımlar, sahne şovları ve defileler dışında eğlence sektöründe ve günlük giysilerde de kullanılmaya başlanmıştır. Medikal, askeri veya benzeri amaçlar dışında moda tasarımcılarının üretmiş olduğu giysilerin büyük bir bölümünü ışık yayan giysiler oluşturmaktadır. Rihanna ve Black Eyed Peas grubundan Will I am gibi dünyaca ünlü müzisyenler, ünlü modacıların tasarladığı akıllı giysileri konserlerinde giymiştir. Son yıllarda ışık yayan akıllı giysilere yönelik çalışmalarda belirgin bir artış gözlemlenmiştir. New York Metropolitan Museum'un The Costume Institute için her sene düzenlediği MET GALA' da 2016 yılında Amerika'lı oyuncu Claire Danes'in giymiş olduğu, tasarımı Zac Posen'e ait olan fiber optik kumaşlarla çalışılmış giysi, tüm dünya'nın ilgisini çekmiş ve 'futuristic couture' olarak anılmıştır (Met Museum, 2016; Laneri, 2016). Fütürizmin öğeleri olan hız ve dinamizm bu giysilerde ışık etkisiyle sağlanmaktadır. Işık yayan akıllı giysilerin bir kısmı silüetleri bakımından da fütüristik öğeler barındırmaktadır.

Ayrıca bu alanda yapılan tasarımlar, giysi üzerindeki ışık etkisinin değiştirilebilmesi bakımından sürdürülebilir moda tasarımlarının geleceği olarak düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında incelenen giysilerin büyük bir kısmının yüzeyindeki ışıkların veya ışıklar ile oluşturulan ekranlarının, bilgisayar programları ve cep telefonu uygulamaları gibi elektronik cihazlardan gönderilen komutlar aracılığıyla değiştirilebiliyor olması, sürdürülebilirlik kavramında tüketiciye değişiklik sunması sebebiyle önem arz etmektedir. Işık yayan akıllı giysi tasarımları, elektrik-elektronik mühendisliği, makine mühendisliği, bilgisayar mühendisliği vb. mühendislik, tıp ve tasarım alanlarının ortak çalışmaları sonucu üretilen tasarımlardır.

Bu araştırma ışık yayan akıllı giysi tasarımı yapmak isteyen bireylere disiplinler arası bilgilerin aktarılması bakımından önem arz etmektedir. Çağın gerektirdiği disiplinler arası çalışmalar sonucu üretilen bu tasarımların gelecekte daha çok artacağı ve teknolojinin de etkisi ile yeni malzeme ve yöntemlerin kullanılmaya başlanacağı ve gelecekte bu tasarımların yaşam kalitesini arttıracığı ön görülmektedir.

Araştırma kapsamında fütürizmle ilişkilendirilen ve moda sektörünün gündeminde yer alan, ünlü tasarımcıların ve markaların ışık yayan akıllı giysi tasarımları incelenerek; giysilerin teknik bilgileri bir araya getirilmiş ve analiz edilmiştir. Tasarımcıların elde etmek istedikleri sonucu hangi malzeme ve yöntemleri kullanarak belirledikleri ve bu malzeme ve yöntemlerin tasarım silüetlerine etkisinin olup olmadığı bilgisine ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların her geçen gün artması ve bu giysilerin üretim bilgilerine yönelik ‘Türkçe’ kaynakların yeterli sayıda bulunmaması sebebiyle çalışma önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmada yapılan analizler ile bu giysilerin tasarımlarında tercih edilen malzeme ve yöntemlerin kullanım oranları incelenmiş ve bu bilgilerin giysi silüetlerine ne derece etkisinin olduğu bilgisi araştırılmıştır. Teknolojik gelişmelerin bu etkiyi ortadan kaldırdığı düşünülmesine rağmen, incelenen giysilerin tanıtım videolarında, bazı tasarımcıların bu etki üzerinde durduğu görülmüştür. Araştırma, ışık yayan akıllı giysilerin araştırma kapsamında belirlenen bilgilerle incelemesi ve elde edilen verilerin analiz edilerek yorumlanması sebebiyle bu alanda çalışacak tasarımcılara, temel bilgileri ve örnek tasarımları sunması ve moda sektöründe ışık yayana akıllı giysilerdeki güncel gelişmelerin takip edilebilmesi bakımından önemlidir. Ayrıca ve sektörde bu giysilerin ‘fütüristik giysiler’ olarak anılmaya başlanması; 1910’lardan günümüze kadar değişen ‘fütüristik giysi’ kavramının değiştiğini göstermektedir. Bu giysiler temel olarak, silüetleri ve renkleri bakımından değil de teknolojik

yapılarından dolayı fütüristik olarak anılmaktadır. Araştırma, bu giysilerin fütürizmle ilişkisinin kurulması bakımından önemlidir.

Sınırlılıklar:

Malzeme teknolojilerinin gelişmesi ve giyilebilir elektronik malzemelerin kişiler tarafından ulaşılabilirliğinin artması maliyetlerin azalmasını sağlamış; dolayısıyla ışık yayan akıllı giysiler üzerine oldukça fazla tasarım yapılmıştır. Bu alanda üretilen malzemelerin internet ortamından kolaylıkla elde edilebiliyor olması ve bu malzemelerin kullanımlarına ve ışık yayan giysi tasarımlarının üretimlerine yönelik, DIY (Do It Yourself) yani 'Kendin Yap' anlamına gelen projelerin yaygınlaşması sebebiyle, kişiler artık evlerinde dahi kolayca ışık yayan akıllı giysileri tasarlayıp dükenebilirler. Işık yayan akıllı giysi tasarımlarının sayısı her geçen gün artış göstermektedir. Bu sebeple araştırma kapsamında incelenen giysiler, dünyaca ünlü modacılar ve markaların tasarlamış olduğu ışık yayan akıllı giysiler ile sınırlandırılmıştır.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Akıllı tekstiller, teknik tekstil ürünlerine ek olarak, herhangi bir etkiyi algılayan veya algıladığı etkiye tepki verebilen; teknik tekstiller içerisinde katma değeri en yüksek alanlardan biri olan, pek çok teknik tekstil alanının (koruyucu tekstiller, sportif tekstiller vb.) kapsamına giren ancak, yüklendikleri işlev ve yapı itibari ile ayrı bir kategoride değerlendirilen tekstil grubu olduğu için (Berglin, 2013, s.7; Tao, 2008, s.2; MÜSİAD-Teknik Tekstiller, 2009, s.17-43, Yalçınkaya ve Yılmaz, 2011, s.61; Kayacan ve Bulgun, 2011, s.29-34), çalışma kapsamında ‘teknik tekstiller’ öncelikli olarak anlatılmıştır. ‘Teknik tekstiller’, ‘akıllı tekstiller’, ‘akıllı giysiler’ ve ‘fütürizm’ konularına dair temel bilgilere bu bölümde yer verilmiştir. Akıllı tekstil yapılarında kullanılan malzeme ve yöntem bilgileri incelenerek; akıllı giysi ve fütürizm ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. İlgili araştırmalar da bu bölümde yer almaktadır.

2.1. Teknik Tekstiller

İnsanlık tarihinin başından beri giyinme, örtünme ve korunma amaçlı kullanılan tekstil ürünleri, teknolojik gelişmelerin etkisinde günümüz tekstil ürünlerine dönüşüne kadar hayli yol kat etmiştir. Tüm bu gelişmelerin yenilikçi rekabet ortamını oluşturması ve teknik tekstillerin kullanımlarının sadece teknik uygulamalardan çıkıp günümüz giysilerinde kullanılıyor olması, dünyaca ünlü moda tasarımcılarının teknik ve akıllı tekstillere yönelmesini sağlamıştır.

Teknik tekstiller, teknik özellikleri ve performansları için geliştirilen ve çeşitliliği her geçen gün artan, inşaat sektöründen, medikal uygulamalara kadar çeşitli kullanım alanına sahip fonksiyonel özellik taşıyan tekstillerdir. Teknik tekstil terimi ilk defa 1980’li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır (İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri [İTKİB], 2005, s.1).

İleri teknolojiye sahip ve yüksek performanslı ürün elde etmeye dayalı üretim yapan teknik tekstil sektörü; otomotiv, inşaat, tarım, giyim, jeoloji, ev tekstili, filtrasyon, nakil, temizleme, hijyen, tıp ve kişisel korunma gibi pek çok alana hizmet

etmektedir. (Müstakil Sanayici ve İş adamları Derneği [MÜSİAD]Teknik Tekstiller, 2009, s.7).

Teknik tekstiller kullanım alanlarına göre 12'ye ayrılmaktadır.

Jeo tekstiller (Jeotech); demiryolları, limanlar, drenaj ve filtrasyon sistemleri, barajlar, toprak altı boruları ve yol inşaatları gibi alanlarda; filtre edebilme, kuvvetlendirme, bariyer veya ayırma özellikleri için kullanılan teknik tekstillerdir (Mecit, Ilgaz, Duran, Başal, Gülümser, Tarakçıoğlu, 2007, s.157; MÜSİAD Teknik Tekstiller, 2009, s.18).

İnşaat tekstilleri (Buildtech); binaların inşası, güçlendirilmesi veya restorasyonu uygulamalarında, prefabrik yapılarda kullanılan çatı kaplama malzemeleri, ses ve ısı yalıtımı ürünleri, kompozit yapı elemanları ve koruyucu ağ yapıları olarak kullanılan teknik tekstillerdir. İnşaat tekstillerinin, özellikle bu alanda istenen malzeme hafifliğine ve fonksiyonel özelliklere sahip olmaları nedeniyle kullanımı hızla artış göstermektedir (Mecit vd., 2007, s.155).

Zirai tekstiller (Agrotech); bitkilerin korunması, ilaçlanması ve iyi yetişmesi, besicilikte hayvanların korunması, tarımsal amaçlı drenaj ve erozyon kontrolü gibi alanlarda tekstillerdir. Bu alanlarda kullanılan ağlar ve halatlar, yüksek mukavemetli balıkçı ağları, hortumlar, gölgelik ve termal yalıtım malzemeleri zirai tekstillere örnek verilebilir (MÜSİAD Teknik Tekstiller, 2009, s. 18; Mecit, 2007, s.159).

Giyim teknik tekstilleri (Clothtech); giysi ve ayakkabıların astar ve benzeri teknik bileşenleri için kullanılan teknik tekstillerdir. Telalar, vatkalar ve dikiş iplikleri giyim teknik tekstillerine örnek olarak verilebilir (İTKİB, 2005, s.1; Mecit vd. 2007, s.159).

Ev teknik tekstilleri (Homotech); mobilya, ev tekstili ve yer kaplamalarının teknik bileşenlerinde kullanılan teknik tekstillerdir. Güç tutuşur perdeler, döşemelikler, antibakteriyel nevresim takımları ve yataklar, elektrik süpürgelerinin, klimaların ve aspiratörlerin içerisindeki filtreler, perde bantları, güneşliklerin çekme ipleri, çift

camlı pencerelerdeki kaplama şeritleri ev teknik tekstillerine örnek verilebilir (İTKİB, 2005, s.1 ; Mecit vd., 2007, s.159).

Endüstriyel tekstiller (Indutech); tanımı, önceleri teknik tekstillerin tümü için kullanılmaktayken, daha sonra sağlık, spor, tarım gibi sektörlerde bu ürünlerin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasıyla, teknik tekstillerin bir alt dalı olarak gruplandırılmıştır. Filtrasyon, nakil, temizleme vb. sanayi tipi uygulamalar için tekstillerdir. Özellikle doğrudan endüstriyel proseslerde kullanılan filtreler, taşıma bantları ve aşındırma bantları, baskılı devre plakeleri, contalar ve sızdırmazlık elemanları ve diğer endüstriyel ekipmanlar gibi ürünlerde teknik tekstiller yoğun şekilde yer almaktadır(İTKİB, 2005, s. 1; Mecit vd., 2007, s.156, Özdizdar, 2004, s.5).

Tıbbi tekstiller (Medtech); hijyen sağlamak için ve tıbbi amaçlı kullanılan tekstillerdir. Islak mendiller, çocuk bezleri, ameliyat giysi takımları ve örtüleri, sterilizasyon paketleri, pansuman sargıları, yapay kemik bağları, yapay damarlar ve deriler vb. doku oluşturma uygulamaları, diyaliz makinaları için içi boş lifler vb. sağlık ürünleri tıbbi tekstiller bu gruba örnektir (İTKİB, 2005, s.1; Özdizdar, 2004, s.5-6).

Taşımacılık teknik tekstilleri (Mobiltech); otomotiv, gemi, tren ve hava taşıtları ve uzay sanayinde kullanılan tekstillerdir. Hafif olmaları ve fonksiyonel özelliklerinden dolayı; uçakların manevra kabiliyetlerini artırmaktadırlar. Emniyet kemerleri, emniyet amaçlı kullanılan lastikler, can kurtarma yelekleri, hava yastıkları, araç koltuk döşemeleri taşımacılık teknik tekstillerine örnek verilmektedir (İTKİB, 2005, s.1; Mecit vd., 2007, s.155).

Ekolojik tekstiller (Ekotech); çevre koruma amaçlı kullanılan tekstillerdir. Endüstriyel tekstil, jeotekstil ve zirai tekstil ürünlerinin bir kısmı da bu gruba girmektedir. Filtrasyon malzemeleri, erozyondan koruma ve toksik atıkların kapatılması, topraktan su kaybının minimize edilmesi ve bitki köklerinin örtülerek herbisit kullanımının azaltılmasında kullanılan tekstiller, ısı yalıtımı için kullanılan inşaat tekstilleri ekolojik tekstillerdir (Özdizdar, 2004, s.6, Mecit vd., 2007, s.160).

Ambalaj tekstilleri (Packtech); endüstriyel veya tarımsal ürünlerin, gıda ürünlerinin paketlenmesi, taşınması, depolanması ve korunması için kullanılan tüm tekstil yapılarını içermektedir. Özellikle gıda sektöründe kullanımı oldukça yaygındır. Et ürünlerinin altına konulan veya peynirlerin üzerine konulan tekstiller, çay poşetleri ve ipleri, gıdaların ömrünü uzatmak için veya paketlemek için kullanılan tüm tekstiller, ambalaj teknik tekstilleridir (Mecit vd., 2007,s.159).

Koruyucu tekstiller (Protech); insan sağlığı için tehdit oluşturan zararlı maddelerden ve kötü çevre koşullarından koruma amaçlı giysiler, örtüler, çadırlar ve ekipmanlar bu gruba girmektedir. Ayrıca bir cihazı veya sistemi de çevreden gelecek tehditlere karşı korumak amaçlı da kullanılırlar. Balistik koruma, bıçak darbelerine karşı koruma, düşük hızlı etkilere karşı koruma, alevden koruma, atıklardan koruma, nükleer etkilerden koruma, biyolojik ve kimyasal zararlılardan koruma, kamuflaj, yüksek voltajdan koruma, statik elektriklenmeden koruma vb. amaçlarla üretilmektedirler (Mecit vd., 2007, s.155).

Sportif tekstiller (Sportech); sporda konfor, güvenlik ve performansı arttıran fonksiyonel giysiler(antibakteriyel spor giysileri, teri hızla kurutan spor giysileri vb.), tenis raketleri, yat ve bot gövdeleri karbon lifi içeren bisikletler, spor ekipmanları, çim saha yapıları vb. uygulamalarda kullanılan teknik tekstillerdir.Günlük giysilerde de giyim konfor özellikleri için kullanımları mevcuttur (Özdizdar, 2004; s.6; Mecit vd., 2007,s.158).

Teknolojinin hızla gelişmesi, pek çok sektörde rekabet ortamını arttırmış yenilikçi çözümler aranmaya başlanmıştır. Fonksiyonel özelliklere sahip, katma değeri arttırılmış teknik tekstillerin kullanımları da bu rekabet ortamı içerisinde arttırmıştır. Teknik tekstiller, önceleri sadece teknik, askeri, medikal vb. uygulamalar için kullanılmaktayken, günümüz moda sektörünün bu gelişmeleri yakından takip etmesi ile giysi tasarımlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle fonksiyonel özelliklere sahip, spor giysi tasarımları yoğun bir kullanım alanına sahiptir.

2.2. Akıllı Tekstiller

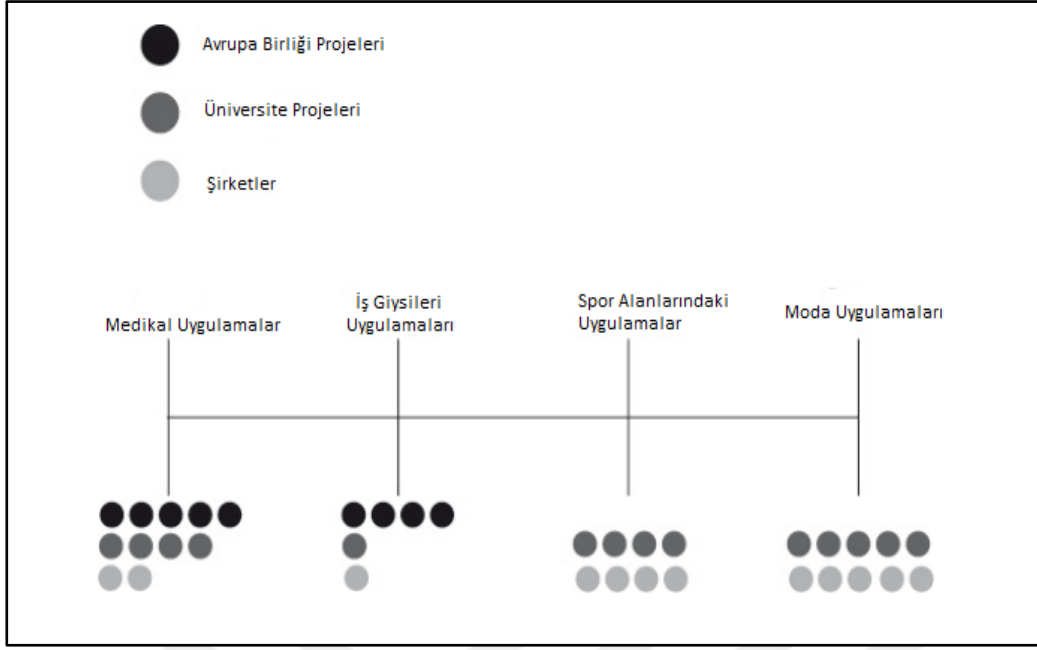
Akıllı materyaller, 1980'lerin başından beri kullanılan bir kavram olup; mekanik, termal, kimyasal, elektriksel, manyetik veya diğer kaynaklar tarafından üretilen uyarıları veya ortam şartlarını algılayan, bu uyarılara ve şartlara reaksiyon veren materyaller olarak tanımlanmaktadır (Tao, 2008, s.2; Kayacan ve Bulgun, 2011, s.29; İnternet: Eker, 2016).

Akıllı tekstiller, tıbbi tekstiller, koruyucu ve askeri teknik tekstiller, taşımacılık teknik tekstilleri gibi birçok alanın kapsamına giren ancak yüklendikleri işlev ve yapılar itibariyle ayrı bir kategoride değerlendirilen bir gruptur. Akıllı tekstillerin önemli bir kısmı günümüzde daha çok prototip üretimi aşamasında bulunmaktadır (MÜSİAD Teknik Tekstiller, 2009, s.17).

Akıllı tekstiller, elektrik elektronik mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, tıp, tasarım vb. alanların disiplinler arası çalışmaları ile ortaya çıkmıştır. Diğer teknik tekstil ürünlerine ilaveten herhangi bir etkiyi algılayan veya algıladığı bu etkiye tepki veren, teknik tekstiller içerisinde katma değeri en yüksek alanlardan biridir (Berglin, 2013, s.7; Tao, 2008, s.2; MÜSİAD-Teknik Tekstiller, 2009, s.43, Yalçınkaya ve Yılmaz, 2011, s.61; Kayacan ve Bulgun, 2011, s.29-34).

Özellikle bilgisayar, elektronik ve tekstil alanlarında son yıllarda görülen hızlı gelişmeler, akıllı yapıların tekstil materyalleriyle entegrasyonunu olası kılmıştır (Kayacan ve Bulgun, 2011, s.29). Önceleri sadece fonksiyonel amaçlı askeri, medikal vb. uygulamalarda kullanılan akıllı tekstiller, moda ve sanat alanında da hızla gelişen bir kullanım oranına sahiptir (Birringer and Danjoux, 2007, s.388-389).

2013 yılında Swedish School of Textiles tarafından yayınlanan, 'Akıllı Tekstiller ve Giyilebilir Teknoloji' (Smart Textiles and Wearable Technology) adlı projede akıllı tekstillerin kullanım alanları ve üretim kaynakları Şekil 2.1'deki gibi sınıflandırılmıştır. (Berglin, 2013, s.25).



Şekil 2.1. Akıllı tekstillerin kullanım alanları ve üretim kaynakları (Berglin, 2013, s.25).

Şekil 2,1'e göre akıllı tekstillerin kullanımları, yaygın olarak medikal uygulamalarda görülmektedir. Moda uygulamalarında ise üniversite ve şirket projelerinin çalışmaları yoğunluk göstermektedir.

Hüseyin Çağlayan, Vega Wang, Ying Gao, Lynne Bruning, Ezra ve Tuba Çetin, Pauline Van Dongen, Amy Winters gibi moda tasarımcıları ve Cutecircuit, Sensoree Design Lab gibi büyük markalar akıllı tekstilleri kullanarak giysiler tasarlamışlardır. Ayrıca Google ve Levi's, Stella McCartney ve Adidas, Ezra - Tuba Çetin ve İntel gibi büyük markaların veya modacıların işbirlikleri sayesinde akıllı giysiler üretilmeye başlanmıştır (Seivewright, 2013, s.71; Uçar, 2012, s. 7-27; İnternet: Bruning, 2016; İnternet: Dongen, 2016; İnternet: Jacquard, 2016; İnternet: Saad, 2016; İnternet: Wang, 2016).

2.2.1. Akıllı tekstillerin sınıflandırılması

Akıllı tekstillerin farklı sınıflandırmaları yapılmaktadır. Tao (2008)'de Akıllı tekstilleri fonksiyonlarına göre 3'e ayırmıştır.

2.2.1.1. Fonksiyonlarına göre akıllı tekstiller

Fonksiyonlarına göre akıllı tekstiller, pasif akıllı, aktif akıllı ve tam (çok) akıllı olarak sınıflandırılmaktadır.

Pasif akıllı tekstiller: Isı, ışık, nem, basınç, uzaklık, pH gibi faktörleri algılayabilen tekstillerdir. UV koruyucu tekstiller, güç tutuşur tekstiller, iletken tekstiller, fiber optik entegreli kumaşlar pasif akıllı tekstillere örnek verilebilir (Tao, 2008, s.3; Stoppa, 2014, s.11958; Uçar, 2012, s.2).

Aktif akıllı tekstiller: Çevresel koşulları sensörlerle (algılayıcı) hissedip; aktüatörle (etkinleştirici) ile tepki veren tekstillerdir. Şekil hafızalı veya faz değiştiren tekstiller aktif akıllı tekstillerdir. Örneğin faz değiştiren maddeler–FDM (Phase Change Materials-PCM) içeren mikrokapsüller applike edilmiş bir giysi, çevredeki sıcaklık değişimlerine göre faz değiştirerek, bu sıcaklık değişimlerinin kumaşın altında kalan cisimlere (örneğin vücuda) etki etmesini engeller ve vücut ısısının korunmasını sağlar (Tao, 2008, s.3; Stoppa, 2014, s.11958; Uçar, 2012, s.3; Coşkun ve Oğulata, 2008, s.100;

Tam (çok) akıllı tekstiller: Çevresel koşulları algılayarak sonrasında tepki veren ve koşullara göre adapte olabilen tekstillerdir. Uçar (2012) 'Teknik ve Akıllı Tekstil Malzemelerinin Geleneksel (Konvansiyonel) Tekstil Ürünleri, Formları Ve Desenlerinde Uygulanması' başlıklı Sanatta Yeterlik Tez'inde, tam (çok) akıllı tekstilleri, sensör ve aktüatör fonksiyonlarına sahip; beyin işlevini görecekt kontrol üniteleri sayesinde harekete geçen, değişim gösterebilen tekstiller olarak açıklamıştır. Uzay giysileri, müzikal ceketler, e-tekstiller, veri işleyip aktarabilen malzemeler, giyilebilir elektronikler vb. tam (çok) akıllı tekstillere örnek olarak verilmiştir (Tao, 2008, s.3; Stoppa, 2014, s.11958; Uçar, 2012, s.3).

2.2.1.2. Üretiminde kullanılan malzemelere göre akıllı tekstiller:

Akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan malzemelere göre sınıflandırılması şu şekildedir:

- Faz değiştiren materyallerden (PCM) elde edilen akıllı tekstiller,
- Biçimsel hafızalı materyallerden (SMM) elde edilen akıllı tekstiller,
- Kromik materyallerden elde edilen akıllı tekstiller,
- Elektronik / İletken tekstillerden elde edilen akıllı tekstiller,
- Diğer akıllı tekstiller (Norstebo, 2004,s.5; Coşkun ve Oğulata, 2008, s.101).

Faz değiştiren materyallerden elde edilen akıllı tekstiller: Bir madde bir fazdan başka bir faza geçiş sırasında, ısıyı soğurup depoluyor ve sonrasında değişen durumlarda faz değiştirirken depoladığı bu ısıyı yayabiliyor ise faz değiştiren madde (FDM) olarak adlandırılır. Faz değiştiren materyaller (FDM), tekstil endüstrisinde, giysileri zorlu çevre şartlarına uygun hale getirmek için kullanılmaktadırlar. Faz değiştiren materyallerle elde edilmiş giysiler, kişiyi ıslak ortamlardan, yüksek sıcaklıktan, soğuktan, yüksek voltajdan, zehirli kimyasallardan, biyolojik toksinlerden ve nükleer radyasyondan korumaktadır. Bu giysiler genellikle, sıra dışı sporlarda (dalgıç giysileri, kayak giysileri vb.), askeri alanlarda diğer profesyonel alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca ayakkabı ve ayakkabı aksesuarları, döşemelik kumaşlar ve bina iklimlendirmeleri için kullanımları mevcuttur (Mondal, 2008, s.1536-1550; Kuru ve Aksoy, 2012, s.42-47; Coşkun ve Oğulata, 2008, s.102; Kayacan ve Bulgun, 2011, s.30)

Biçimsel hafızalı materyallerden elde edilen akıllı tekstiller (Shape Memory Materials-SSM): Biçimsel hafızalı materyaller, elektrik akımı, sıcaklık, manyetik alan, pH, UV ışık, kimyasal etkisi vb. etkenlerle geçici olarak deforme olmuş halinden dış etkenleri algılayarak önceden programlanmış orijinal şekline, dönüştürerek form değiştiren materyalledir. Biçimsel hafızalı materyallerden elde edilen akıllı tekstiller genellikle yalıtım ve koruma özelliği için kullanılmaktadır. (Norstebo, 2015, s.5; Bedeloğlu, 2011, s.28).

Kromik materyallerden elde edilen akıllı tekstiller: Çevre şartlarına bağı olarak renk değiştiren tekstillerdir. Bu tekstillerin renk değişimleri farklı etkenlerle gerçekleşebilmektedir. Renk değişimleri;

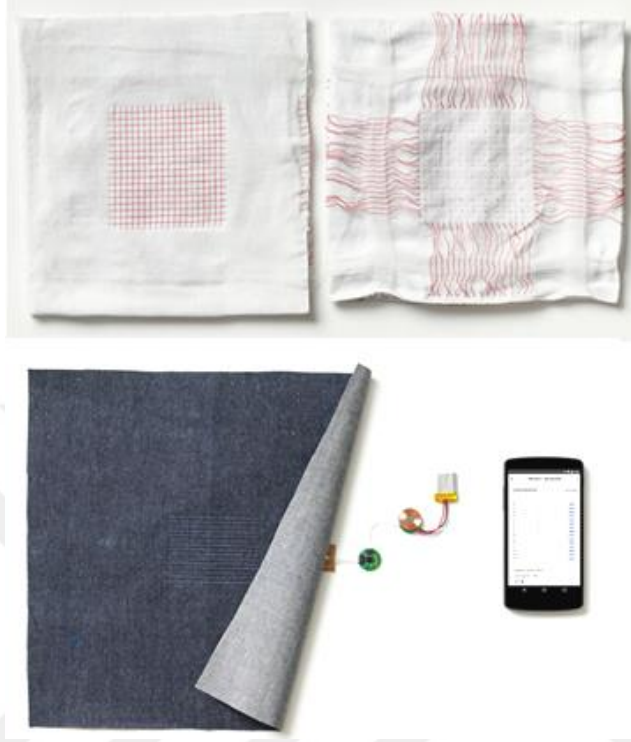
- Işık etkisi ile gerçekleşiyor ise fotokromik;
- Isı etkisiyle renk gerçekleşiyor ise termokromik;
- Elektrik etkisiyle gerçekleşiyor ise elektrokromik;
- Basınç etkisiyle gerçekleşiyor ise piezokromik;
- Sıvı etkisiyle gerçekleşiyor ise solventkromik;
- pH değerinin etkisiyle gerçekleşiyor ise iyonokromik;
- Elektron demeti etkisiyle gerçekleşiyor ise karsolkromik olarak;
- Biyolojik etkenlerin etkisiyle gerçekleşiyorsa biyokromik olarak; adlandırılmaktadır (Norstebo, 2014, s.6; Coşkun, 2007, s.80; Kayacan ve Bulgun, 2011, s.31; Meriç, 2016, s.19-22).

Tekstil tasarımcıları (Linda Worbin, Jürgen Mayer H. Vb.) ve moda tasarımcıları (Alexander McQueen, Angel Chan vb.) genellikle termokromik tekstiller ile çalışmışlardır (Ferrara and Bengisu, 2014, s.2-23; Meriç, 2016, s.85-90). Ayrıca Defacto ve LC Waikiki gibi markaların fotokromik boyarmaddelerle boyanmış tasarımları mevcuttur (Meriç, 2016, s.21-22).

Elektronik/ İletken tekstiller: Teknolojik gelişmelerin hayatın her alanına girmiş olması, tekstil alanında da elektronik uygulamaların yer almasını sağlamıştır. Elektronik bileşenlerin tekstil malzemeleri ile entegrasyonu sonucu elektronik fonksiyonlara sahip tekstiller üretilmektedir (Kayacan ve Bulgun, 2011, s.31).

Doğal tekstil malzemeleri yalıtkan olduğundan elektriği iletememektedir. Tekstil yüzeylerini iletken hale getirmek için farklı yöntemler uygulanmaktadır. Metal liflerin ve ya ipliklerin(tellerin) kumaş veya iplik yapısına entegre edilmesi, tekstil yüzeylerinin iletken malzemelerle kaplanması, tekstil yüzeyine antistatik madde emdirilmesi, elektro iletken bileşiklerle hazırlanmış polimerler, vakumla metal serme, galvanik kaplama ile tekstil yüzeyleri iletken hale gelmektedir (Duran ve Kadoğlu, 2012, s.354-359; Balcı, 2006, s.47; Stoppa, 2014, s.11960-11974).

Google ve Levi's® ortak projesi olan 'Project Jacquard' da iletken iplikler kullanılarak interaktif denim ceketler üretilmiştir.



Resim 2.1. 'Project Jacquard' iletken iplikler kullanılarak oluşturulan dokuma yüzey yapıları (İnternet: Jacquard, 2016).

İletken iplikler kullanılarak kumaşı dokunan bu giysi, kişi hareketlerini algılayarak; akıllı telefon ile yönlendirilebilmektedir. Bu iplikler sayesinde tekstil yüzeyleri kablo kullanılmadan bilgi aktarımını sağlayabilmektedir.



Resim 2.2. 'Project Jacquard' (İnternet: Jacquard, 2016)

2.2.2. Akıllı Tekstillerin Üretiminde Kullanılan Materyaller

Akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan materyaller farklı kaynaklarda farklı şekillerde sıralanmaktadır.

Kayacan (2008) 'Akıllı Giysi Dizaynı Üzerine Bir Araştırma' başlıklı doktora tezinde akıllı malzemelerde sensörler, aktüatörler ve kontrol birimlerinden oluşan 3 bileşen bulunduğunu belirtmektedir. Sensörler, sinyalleri algılayan bir sinir ağ gibi çalışmaktadırlar.

Berglin, (2013) ise, akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan malzemeleri 4 başlık altında toplamıştır. Bunlar; sensörler, aktüatörler, iletken materyaller ve elektroniklerdir.

Sensör malzemeleri ve yapıları:

Sensör kelimesi, anlamı hissetmek olan İngilizce "to sense" kelimesinden gelmektedir. Sensör yerine "Algılayıcı, Duyarga" kelimeleri de kullanılmaktadır. Elektronik cihaz olan sensörlerin dışında, sensörler gibi davranış gösteren (UV koruyucu tekstiller, güç tutuşur tekstiller, optik lif yerleştirilmiş kumaşlar, iletken kumaşlar vb.) yapılar da bu başlık altında toplanarak sensör (algılayıcı) ismini almaktadır (Kayacan, 2008, s.5, Uçar, 2012, s.2).

Elektronik cihaz olan sensörler, bir ölçüm sistemine giriş sinyali gönderen cihaz olarak tanımlanmaktadır. Sensörler giriş sistemlerine göre, çıkış sistemlerine göre ve besleme ihtiyacına göre sınıflandırılmaktadır (İnternet: Akın, 2017). Giriş sistemlerine göre,

- Mekanik Sensörler: Uzunluk, alan, basınç, hız, kütleli akış, kuvvet, moment, ivme, pozisyon, ses, dalga boyu ve yoğunluğu gibi mekaniksel değişiklikleri algılayan sensörler,
- Termal Sensörler: Sıcaklık, ısı akışı gibi termal değişiklikleri algılayan sensörler,

- Elektriksel Sensörler: Voltaj, akım, direnç, endüktans, kapasitans, dielektrik katsayısı, polarizasyon, elektrik alanı gibi elektriksel değişiklikleri algılayan sensörler,
- Manyetik Sensörler: Alan yoğunluğu, akım yoğunluğu, manyetik moment gibi manyetik değişiklikleri algılayan sensörler,
- Işıma Sensörleri: Yoğunluk, dalga boyu, polarizasyon, faz, yansıtma ve gönderme gibi değişiklikleri algılayan sensörler,
- Kimyasal Sensörler: Yoğunlaşma, içerik, oksidasyon, reaksiyon hızı, pH miktarı gibi değişiklikleri algılayan sensörler olarak sınıflandırılmaktadır (İnternet: Akın, 2017; Kanat, 2015, s.3)

Çıkış sistemlerine göre ise, dijital ve analog; besleme ihtiyacına göre pasif ve aktif algılayıcı olarak sınıflandırılırlar (İnternet: Akın, 2017).

Akıllı giysi tasarımlarında genel olarak mekanik sensörler, termal sensörler ve vücuttaki değişimleri algılayabilen biyosensörler kullanılmaktadır. Ayrıca sensör yapısı gibi davranış gösteren malzemelerle (UV koruyucu tekstiller, güç tutuşur tekstiller, optik lif yerleştirilmiş kumaşlar, iletken kumaşlar) yapılan giysi tasarımları da oldukça yaygındır.

Cutecircuit'in üretmiş olduğu 'The Kinetic Dress' adlı tasarım Resim 2.3'de yer almaktadır. İvme sensörünün yerleştirildiği giyside, elektrolüminesans teller, mekanik sensörler grubuna giren ivme sensörüne bağlı olarak, bu tasarımı giyen kişinin hareketi sayesinde ışık yaymaktadır (İnternet: Tech-Wear, 2017).



Resim 2.3. The Kinetic Dress (İnternet: Tech-Wear, 2017)

Biyosensörler, biyolojik bir duyargacı bulunan ve bir veya bir grup analitin (analiz edilecek madde) miktarı ile orantılı olarak sürekli sayısal elektrik sinyali üreten sensörlerdir (Li, 2006,s.61). Akıllı giysilerde vücudun biyolojik özellikleri giysilere yerleştirilen biyosensörler aracılığıyla ölçülür. Kalp ritmini, beyin dalgalarını vb. ölçen giysiler örnek olarak verilebilir.

Sanatçı ve mühendislerin birlikte çalıştığı, Sensoree Design Lab'ın çoğu tasarımında biyosensörlerin kullanımı görülmektedir. Biyosensörler sayesinde bu tasarımlar interaktif tasarımlar haline gelmiştir. Resim 2.4' de Sensoree 'nin 'AW Electric' isimli tasarımı görülmektedir. Giysinin omuzlarında 'goosebumps fractals' adı verilen bir modelleme tasarlanmış ve 3D yazıcılarla tüyleri diken diken olmak anlamına gelen goosebump modellemesinin üretimi gerçekleştirilmiştir. Korku, ürperme hislerini ölçen biyosensörler aracılığıyla bu modelleme üzerindeki fraktallar açılıp kapanarak nefes alıyor görünümü vermektedir (İnternet: Sensoree, 2016).



Resim 2.4. AW Electric (İnternet: Sensoree, 2016)

Aktüatör malzemeleri ve yapıları:

Uyarıcı, harekete geçirici anlamlarına gelen aktüatörlere, akıllı tekstillerde, renk değişimi uygulamalarında kullanılan kromik malzemeler, şekil hafızalı materyaller, ışık yayan diyotların elektriği, ışığa dönüştürdüğü, elektrolüminesans(EL) malzemeler örnek verilebilir (Berglin, 2013, s.8).



Resim 2.5. Amy Winters-Thunderstorm (İnternet: Interlaced, 2017).

Tasarımcı Amy Winters'ın 'Thunderstorm' isimli tasarımı resimde görülmektedir (Resim 2.5). Aktüatör olarak, Elektrolüminesans (EL) malzeme kullanıldığı bu giysi sese duyarlıdır. Volüm yükseldiğinde aydınlatma sağlanır.

İletken materyaller:

Yalıtkan halde bulunan tekstil yüzeylerini iletken hale getirmek için gümüş ve bakır gibi iyi iletken özellik gösteren metal lifleri ve ya iplikleri kullanılmaktadır. Karbon da tekstil yüzeylerini iletken hale getirmek için kullanılmaktadır. Bunların dışında iletken polimerler kullanılarak veya galvanik kaplama ile iletken yüzeyler elde edilebilir (Berglin, 2013, s.8).

Elektronikler:

Elektronik devreler, batarya, pil gibi güç kaynakları bu grupta toplanmaktadır (Berglin, 2013, s.8; Norstebo, 2014, s.7-8).

2.3. Akıllı Giysiler

Pek çok disiplinin çalışma alanına giren akıllı giysiler, geleneksel giyim özelliklerinin dışında ek olarak fonksiyonel işlevlere sahip olan giysiler olarak tanımlanmıştır. Ancak akıllı giysi ile fonksiyonel giysi ile arasında fark bulunmaktadır. Fonksiyonel giysi, kendisine yüklenen fonksiyonu her daim yerine getirir, zorlu şartlarda koruma için giyilir. Akıllı giysi ise fonksiyonel giysi tasarımı ve taşınabilir teknolojiyi bütünleştirmektedir. Akıllı giysi bir durumu algılar ve ona göre çözüm yaratır. Akıllı giysiler, akıllı tekstillerden üretilerek; veya elektronik cihazların giysilere eklenmeleri ile elde edilebilirler (Koncar, 2016, s.6; Suh, 2010, s.3-8).

Akıllı giysilerin kullanımları askeri uygulamalarla başlamış olmasına rağmen, günümüzde pek çok alanda farklı amaçlar için uygulamaları mevcuttur. Bunlar; tıbbi (vücut parametrelerini ölçen ve ilgili birime uyarı gönderen), askeri (lokasyon belirleyen vb.), kamuflej, yön bulma (navigasyon), iletişim, gösteri (tiyatro, bale, vb sahne sanatları), giysi tasarım amaçlı vb. olarak sıralanabilir (Birringer and Danjoux, 2007, s.388). Bazı akıllı giysilerde bu kullanım amaçları birleştirilmiştir. Örneğin Philips ve Pauline Van Dongen ortak projesi olan 'The Phototrope' spor giysisi gece

koşusu yapan kişilerin kendilerini güvende hissedeceği bir ışık yayan bir giysi tasarım ürünüdür (Resim 2.6).



Resim 2.6. The Phototrope,Pauline Van Dongen-Philips (İnternet:Phototrope, 2015)

Sensoree'nin ürettiği Ger Mood Sweaters, kişi duygularını algılayarak, Led ışığı sayesinde farklı renkte ışıklar yaymaktadır. Bu tarz giysiler görselliğe hitap eden interaktif bir iletişim biçimi olarak görülmektedir (Resim 2.7).



Resim 2.7. Ger Mood Sweater (İnternet:Sensoree, 2010).

Akıllı giysilerin özellikle sahne sanatları kullanımında oldukça büyük bir atış vardır. Özellikle Lady Gaga, Katy Perry U2, Black Eyed Peas gibi müzisyenler

konserlerinde akıllı giysiler kullanarak performans sergilemiştir. Dünyanın her bir yanından dansçılar, tiyatrocular vb. sahne sanatlarını gerçekleştiren sanatçılar gösterilerinde akıllı giysiler giymektedir.



Resim 2.8. Işık yayan akıllı giysilerin kullanıldığı bir dans gösterisi (Richman, 2013)

2.4. Akıllı Giysiler ve Fütürizm

Geleceğin tekstilleri olarak bahsedilen akıllı tekstiller, üretim teknikleri ve kullanılan malzeme bakımından sürekli olarak gelişmekte ve bu alanda her geçen gün yeni çalışmalar ortaya konmaktadır. Teknolojinin imkanlarından faydalanılan giysi tasarımları da geleceğin giysileri olarak anılmaktadır. (İnternet: ISPO Textrends, 2017; İnternet: Rosella, 2013; İnternet: Galaxy Dress, 2009). Akıllı tekstiller ve akıllı giysiler bu bağlamda fütürizm (gelecekçilik) akımıyla ilişkilendirilmektedir (Uçar, 2012, s.41; İnternet:Met Museum, 2016; İnternet: Laneri, 2016;).

Birinci Dünya Savaşı'na kadar geçen sürede teknolojik ilerlemeler sayesinde, uçak, motorlu taşıtlar ve kablosuz iletişim araçlarının kullanılmaya başlanması sebebiyle hızın ve teknolojinin toplum üzerindeki yansımalarını anlatabilmek üzere birbiriyle ilişkili pek çok sanat akımı ortaya çıkmıştır. Bu akımların ana kaynağı İtalyan avangart sanat akımı olan, gelecekçilik anlamına gelen 'fütürizm' dir. (Farthing, 2014, s. 396).

2.4.1. Fütürizm

Fransa'da yaşayan İtalyan şair Filippino Tommaso Marinetti, İtalya'nın 19. Yy boyunca Avrupa'nın diğer ülkelerindeki gelişmeleri yakalayamamış olmasına duyduğu tepki ile 1908' de İtalyan gazetesi La Gazette dell'Emilia' da ve bir ay sonra 20 Şubat 1909 tarihinde Fransa'nın en çok satan gazetelerinden biri olan Le Figaro' da Fütürist manifestoyu yayımlamıştır. Bu manifesto genç İtalyan sanatçılara bir tür çağrıdır. Marinetti manifestosunda daha çok militarizm savunulurken, müzelerle karşı olan tutumunu dile getirmiş; hız estetiğini ve dinamizmi vurgulamıştır. Umberto Boccioni, Luigi Russolo, Carlo Carrà, Giacomo Balla ve Gino Severini gibi İtalyan sanatçıların katılımı ve fütürizm üzerine yazılan diğer manifestolar sayesinde bu akım hızla yayılmıştır. Manifestolar sadece resim ve heykel sanatı üzerine değil; müzik ve tiyatro gibi diğer sanat alanlarına da fütürist düşünceyi yaygınlaştırmak adına vurgu yapmaktadır. Marinetti halka doğrudan ulaşmak için manifestolarını 'Fütürist Akşamlar' adlı tiyatro oyununda halka duyurmuştur. Luigi Russolo, yeniçağın 'gürültü çağı' olduğu savunarak; 'Gürültü Sanatı' başlıklı bir manifesto yayımlamıştır. Tren, araba gibi araçların ve aletlerin sesinin kayıt altına alınarak yeniçağın müziğinin bu şekilde oluşturulmasını önermiştir (Hodge, 2013, s.108; Antmen, 2014, s.65-76).

Marinetti'den sonra akımın en önemli sanatçısı olan ressam Carlo Carrà, dinamizmin ve dinamik duygunun tüm sanatsal parçaların içinde olduğunu ve bunun açığa çıkarılarak evrensel boyuta taşınması gerektiğini savunmuş; bir bütünün, görüntüsünü değiştiren ve parçalayan hareket halindeki ışık olduğunu vurgulamıştır. Umberto Boccioni'nin yayınlamış olduğu "Fütürist Resim: Teknik Manifesto"da ise, tek bir anı resmetmek yerine, dinamizmi resmetmek vurgulanmıştır (Resim 2.8). Fütürizmde ışık vurgusuna değinilmiştir. Resmedilen gölgelerin dahi önceki resimlerin aydınlık görüntülerinden daha parlak olması gerektiği vurgulanmıştır. Boccioni manifestoda yazdıklarını resimlerine taşımak için; ışık, enerji, mekanik hareket, ses titreşimleri gibi olguları aynı yüzey üzerinde üst üste, yan yana, iç içe geçen renk ve biçim alanları halinde bölerek göstermek adına divizyonizme başvurmuştur (Antmen, 2014, s.65-76).



Resim 2.9. Umberto Boccioni, Bisikletçinin Dinamizmi, 1913 (Farthing, 2014, s.398).

2.4.2. Fütürizm ve moda

Fütürist sanatçı Giacomo Balla, 1912 yılında tekstil ve moda üzerine de çalışmaya başlamıştır. Dinamizmi yansıtmak için, asimetrik kesimler, diyagonal yüzey desenleri, canlı renkler kullanmıştır. Giyinmeyi fütürist demokrosinin sembolü olarak görmüş ve 1914 yılında erkek takım elbiseleri üzerine bir fütüristik manifesto yayımlamıştır (Resim 2.9) (Braun, 1995, s.34-35).



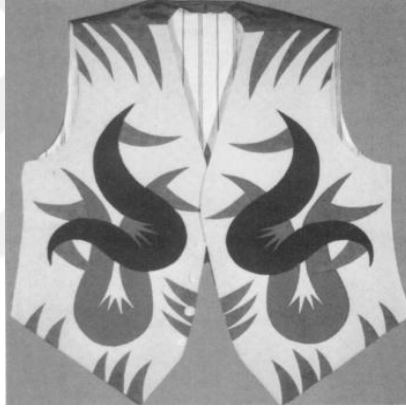
Resim 2.10. Giacomo Balla, The Antineutral Suit: Futurist Manifesto, 1914 (Braun, 1995, s.35).

Ressam ve aynı zamanda şair olan Fortunato Depero'da Balla'dan daha cesur tasarımlar yaparak fütüristik moda yön vermiştir (Resim 2.10 - 2.11). Depero

genelde tiyatro kostümleri tasarlamıştır. Ayrıca Vogue ve Vanity Fair gibi dergilerin kapaklarını tasarlayarak moda dünyası ile daha kuvvetli bağlar kurmuştur.



Resim 2.11. Fortunato Depero fütüristik kostüm tasarımları (İnternet: Battista, 2009)



Resim 2.12. Fortunato Depero özel koleksiyon, erkek yeleği (Braun, 1995, s.35)

Ayrıca Umberto Boccioni 'Fütürist Resim: Teknik Manifesto(1910)' da, fütürizmin nü'ye karşı olduğunu savunmuş; modern elbisenin çizgilerindeki ve kıvrımlarındaki uyumun, nü'lerin bıraktığı duygusal ve simgesel bir etki kadar etki bıraktığını öne sürmüştür (Harrison and wood, 2011, s.177, Antmen, 2014, s.74).

Balla, giysiler üzerine yazdığı manifestolarda, öncelikli olarak giysinin rahat olması gerektiğini vurgulamıştır. Giysinin hayatın dinamizmine ve hızına uyması gerektiğini savunmuş; bunun için giysi formlarında asimetrik kesimler kullanmış ve dinamizmi canlı renkler kullanarak tasarımlarına yansıtmıştır (Braun, 1995, s.34-41).

Gazeteci ve şair Vincenzo Fani (Volt olarak da bilinir.) 1920'de 'Futurist Manifesto

of Woman's Fashion (Kadın Modasının Fütürist Manifestosu)'ı yayınlamıştır. Manifestoda kadın giysilerinin taşınması gereken özellikler 3 başlık altında toplamıştır. Bunlar; Ingenuity (Yaratıcılık), Daring (Cesur) ve Economy (Ekonomi)'dir. 'Ingenuity' yani 'Yaratıcılık', ile modanın mimarlık ve müzik gibi bir sanat olduğunu ve bir şairin ya da ressamın bütün kadın modaevlerinin yönetimini alması gerektiğinden ve Moda'nın Michelangelo'nun eserlerine aynı değere sahip olması gerektiğinden bahsetmiştir. 'Daring' yani 'Cesur' ile Fütürist kadının cesur olması gerektiği ve buna simetriyi kaldırarak başlanacağından bahsetmiştir. 'Economy' (Ekonomi) ile de savaş sonrası ipek ve deri kullanımının geride bırakılması gerektiğinden bahsederek; modacıları cam, alüminyum, kağıt, bitki vb. materyallerin kullanımına yöneltmiştir (Braun, 1995, s.40).

Fütüristik giysiler bu yıllarda sadece belirli bir kesim tarafından tercih edilmiştir. 1957'de Sputnik 1 uydusunun uzaya gönderilmesi ile başlayan uzay çağı, fütürizmin ve fütüristik giysilerin yeniden gündeme gelmesini sağlamıştır. Özellikle 60'ların modası minimalist ve fütürist öğeleri barındırmaktadır.

Pierre Cardin ve Andre Courreges, bu dönemde fütüristik modanın öncülerinden olmuştur. (NASA [National Aeronautics and Space Administration/ Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi], 2011; Blackman, 2013, s. 232-234; İnternet: Dabramo, 2017).

Coureges, 1964'de, o dönem için farklı ve modern olan malzemeler kullanarak (plastik, metal vb.) 'Uzay Çağı' koleksiyonunu piyasaya sürmüştür. (Fogg, 2014, s.381). "Beni enterese eden vücut tipi değildir. Aktif, hızlı hareket eden kadını severim; modern ve akıllıca giyinecek kadar genç ve çağdaş" diyerek, moda ve fütürizm ilişkilendirmesini yapmıştır. Resim 2.12'de Coureges tasarımlarının dinamik bir şekilde fotoğraflandığı görülmektedir (İnternet: Yapar, 2014).



Resim 2.13. 1968 Courreges tasarımları (İnternet: Yapar, 2014)

1960'larda Paco Rabanne metal ve plastik parçaları (Onur, 2004, s.56) kullanarak fütüristik tasarımlar yapmıştır.



Resim 2.14. 1960'lar Paco Rabanne tasarımları (İnternet: Paco Rabanne, 2017)

80’li yıllarda metalik renklerdeki giysiler moda olmuştur. Fütüristik etki bu metalik parlaklık ile gösterilmiştir. Jean Paul Gaultier’in Madonna için tasarladığı giyside bu etkiyi görebilmek mümkündür (Resim 2.14).



Resim 2.15. Madonna sahne kıyafeti (İnternet:Jean Paul Gaultier, 1990)

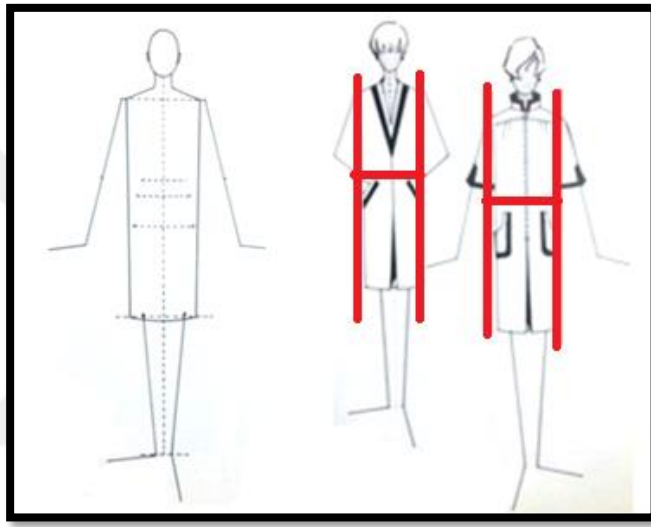
Moda ve fütürizm ilişkisinde moderne, yeniye, teknolojiye olan eğilim esas alınmaktadır. Bir giysi pek çok açıdan fütürist olarak nitelendirilebilir. Bunlarda bazıları konvansiyonel malzeme ve dikim yöntemlerinin dışında yeni malzeme ve dikim yöntemlerinin kullanılması, giysi kalıplarında dinamik etkiyi uyandırabilecek yeni formların oluşturulması, günümüz giysilerinden daha farklı, daha modern silüetlere sahip giysilerin tasarlanması, giysinin üretiminde kullanılan kumaş, iplik veya aksesuar tercihlerinde, yeni teknolojilerin kullanımı olarak sıralanabilir (Fogg, 2014, s.381; İnternet:Met Museum, 2016; İnternet: Laneri, 2016;)..

Fütürizm akımı 1900’lü yılların başlarında doğan bir sanat akımı olmasına rağmen, moda alanındaki etkisi günümüze kadar devam etmektedir. Fütürizm akımı moda alanında fütüristik manifestoların öncülüğünde evrilerek günümüzde bambaşka bir boyut kazanmıştır. Özellikle bilim kurgu filmlerindeki kostümler, tasarımcıları etkilemiş ve uzay temalı koleksiyonlar hazırlanmıştır.

2.4.3. Giysilerde silüet ve silüet - fütürizm ilişkisi

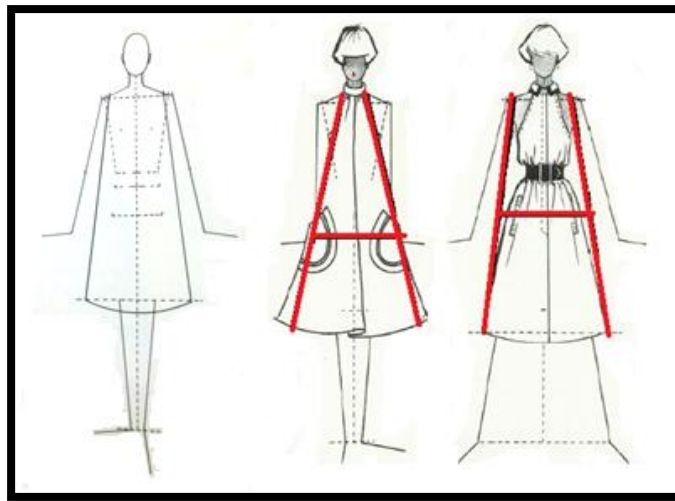
Giysi silüetlerinin farklı kaynaklarda farklı sınıflandırmaları mevcuttur. Rachow (1987) giysi silüetlerini, genel hatları itibari ile harflere benzetmiştir. H, A, V, X olmak üzere 4 harften oluşan gruplandırmada ampir giysi formu ve çarliston giysi formu ayrı alınmış ve giysi silüetleri 6 başlık altında toplanmıştır.

H silüet; giysinin bütününde yukarıdan aşağıya düz bir forma sahip olduğu silüettir (Resim 2.15).



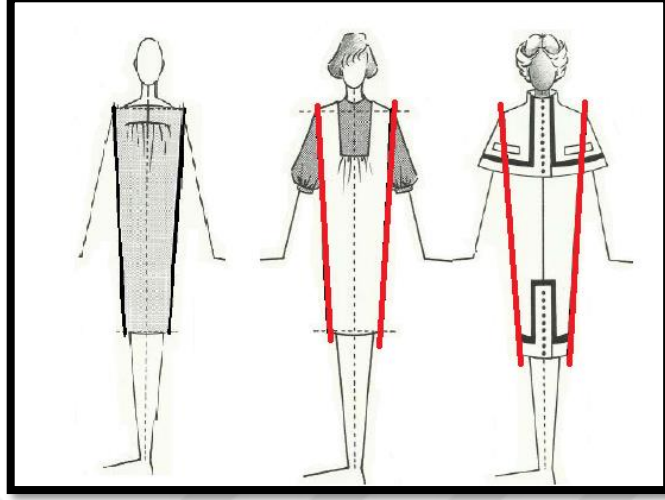
Resim 2.16. H silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.53-55)

A silüet; giysinin etek ucuna doğru genişleyen formda olduğu silüettir (Resim 2.16).



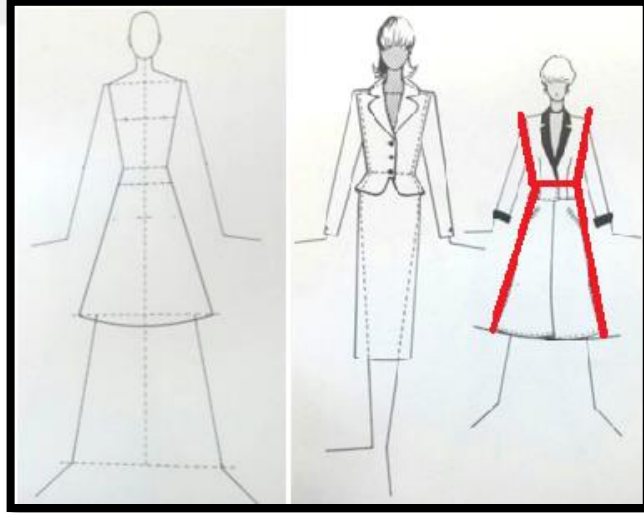
Resim 2.17. A silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.64-67)

V silüet; giysiler giysinin omuzdan etek ucuna doğru daralan formda olduğu silüetdir (Resim 2.17).



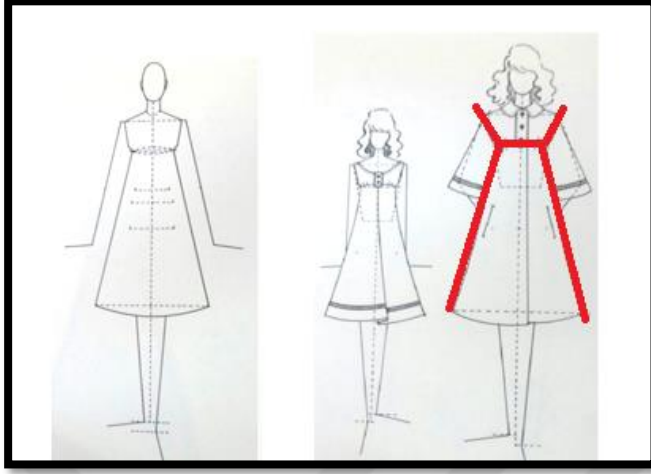
Resim 2.18. V silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.73)

X silüet, giysinin omuz, bel ve etek ucu çizgilerinin X harfine veya kum saatine benzer bir formda olduğu silüetdir (Resim 2.18).



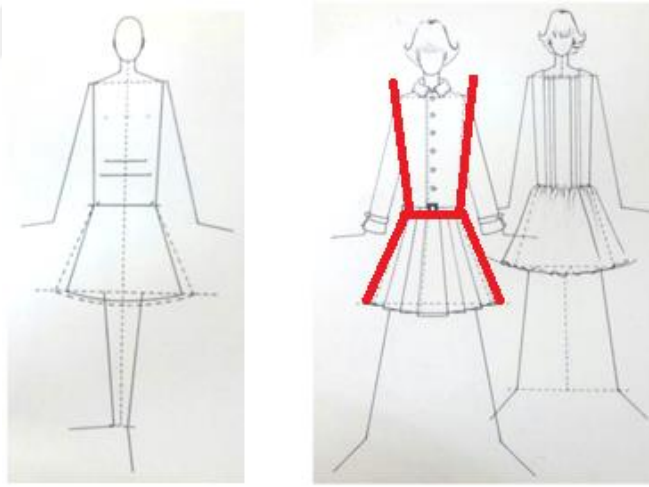
Resim 2.19. X silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.82-89)

Ampir silüet; giysinin formunun göğüs altında daraldığı silüettir (Resim 2.19).



Resim 2.20. Ampir silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.100-102)

Çarliston silüet ise 1920'lerde moda olan, giysinin düz bir formda inip ve kalça hattından sonra genişlediği silüettir (Resim 2.20).



Resim 2.21. Çarliston silüet giysi örnekleri (Rachow, 1987, s.92-94)

Fütürizm ve moda ilişkisinde giysi silüetlerine bakıldığında Balla'nın erkek giysileri üzerine yazmış olduğu manifestoda, fütüristik kıyafetlerin asimetrik formlarda olması gerektiği vurgulanmıştır (Braun, 1995,s.35-37). Tullio Crali'nin 1930'larda tasarlamış olduğu fütürist giysiler genellikle asimetrik silüetlere sahiptir. Simetrik silüetlerin kullanıldığı giysilerde ise asimetri giysi üzerindeki form ve desenlerle sağlanmıştır (Resim 2.2.).



Resim 2.22. Tullio Crali giysi tasarımları (Internet: Italianways, 2014)

60'larda Andre Courreges ve Pierre Cardin öncülüğünde şekillenen fütüristik moda, A silüete sahip giysi tasarımlarıyla yorumlanmıştır. Bu yıllar ayrıca minimalizmin de modaaya etkisinin yoğun olarak görüldüğü yıllardır. Mini eteğin keşfi, uzay çağı ve minimalizm çerçevesinde şekillenen fütürist giysilerde, canlı renkler yerine beyaz ağırlıklı olarak kullanılmış; daha yumuşak tonlar tercih edilmiştir. Giysilerde 1960'lı yılların "uzay çağı" estetiğini simgeleyen geometrik formlar kullanılmıştır (Resim 2.22).



Resim 2.23. André Courrèges 60'lı yıllar fütüristik tasarımları (Internet: The Red List, 2017)

60'larda fütüristik giysi tasarımlarının genellikle, dönem modasına etkisi olan minimalizm akımı çevresinde şekillenmiş olsa da, sıra dışı formların ve silüetlerin yer aldığı tasarımlarda mevcuttur. 2000'li yıllarda hemen hemen her silüette yapılan fütüristik tasarımlar mevcuttur. Malzeme teknolojilerindeki gelişmelerin sayesinde fütüristik giysi tasarımları artmıştır. Buna 3D yazıcılar ile üretilen giysiler örnek verilebilir. Tasarımcı Iris Van Herpen'in 3D yazıcılar vasıtası ile üretmiş olduğu giysiler resimde görülmektedir. Tasarımcı aynı koleksiyon üzerinde farklı silüetleri kullanmıştır.



Resim 2.24. Iris Van Herpen Tasarımları (İnternet: İpek, 2015)

2.4.4. Akıllı giysilerde fütüristik öğeler

Marinetti'nin ilk fütüristik menifestoyu yayınlaması; Boccioni'nin Fütürist Heykel Teknik Manifestosu'nda, heykel sanatının yalnızca taş ve bronz gibi malzemelerle sınırlı kalmasını eleştirmesi üzerine cam, ahşap, deri, bez, at tüyü, ayna, elektrik, ışık gibi öğelerin yer alacağı zengin bir malzeme alanı önermesi; yalnızca resim, heykel vb. alanları değil giysi tasarımlarını da etkilemiştir.

Balla'nın ve Vincenzo Fani (Vort)'nin giysiler üzerine yazdığı fütüristik manifestolar; yeni giyim tarzında özgür asimetric formların kullanılmasını desteklemiş; teknolojiyi yakalamak adına tasarımcıları yeni malzeme kullanımına teşvik etmiştir. Yeni malzemelerin kullanımı bu dönemde savaş sonrası kalkınma

amacı da içermektedir. Manifestolar, tasarımcıları ipek ve deri gibi pahalı malzemeler kullanmak yerine, cam, bitki, alüminyum, seramik ve kağıt gibi yeni malzemelere yönlendirmiştir (Braun, 1995, s.40).

Günümüz tasarımcıları malzeme alanındaki teknolojik gelişmeleri yakından takip etmekte ve akıllı tekstillerle fütüristik giysiler tasarlamaktadır. Akıllı tekstiller ve akıllı giysiler, ileri teknoloji ürünleri olmaları sebebiyle, geleceğin tekstilleri, geleceğin giysileri olarak anılmaktadır. Fütürizm ve akıllı giysi ilişkisi, moda alanında yeni teknolojilerin kullanımı ile oluşturulmuştur. Akıllı giysiler incelendiğinde fütürizmin öğeleri olan hız ve dinamizmin çoğunlukla ışık etkisiyle sağlandığı görülmektedir. Işık yayan akıllı giysilerin bir kısmı silüetleri bakımından da fütüristik öğeler barındırmaktadır. Alexandre McQueen'in 2004 yılında çıkarmış olduğu 'Pantheon Ad Lucem' adlı koleksiyon fütüristik formlar kullanılarak tasarlanmıştır (Resim 2.14). 'Pantheon Ad Lucem' 'Işığa Doğru' anlamına gelmektedir. Fütüristik giysilerin yer aldığı defilede, uzay teması işlenmiş; mankenler uzay gemisinden iniyor görüntüsü verilmiştir. Işık yayan giysiler ve metalik renklerin kullanıldığı giysiler tasarlanmıştır (İnternet: Vogue, 2004; İnternet: Stylejourno, 2004). Koleksiyon defile temasının 'uzay' olarak seçilmesi, giysilerin formu ve ışığın giysilerde kullanılması bilim kurgu filmlerini andıran bir görüntü yaratmaktadır. Giysiler hem form hem de ışık bakımından fütürizmle ilişkilendirilmiştir (İnternet: Victoria and Albert Museum [VAM], 2004).



Resim 2.25. Alexandre McQueen- Pantheon Ad Lucem-2004 (İnternet: Luxuo, 2010)

New York Metropolitan Museum'un The Costume Institute için her sene düzenlediği MET GALA' da, 2016 yılında Amerika'lı oyuncu Claire Danes, tasarımı Zac Posen'e ait olan fiber optik kumaşla tasarlanmış bir giysi giymiştir. Giysi tüm dünya'nın ilgisini çekmiş ve 'futuristic couture' olarak anılmıştır (Met Museum, 2016; Laneri, 2016).



Resim 2.26. Zac Posen- Fiber Optik Elbise (İnternet: Vanity Fair, 2016)

2.5. İlgili Araştırmalar

Akıllı tekstiller ve akıllı giysiler ile ilgili çeşitli tezler ve araştırmalar mevcut olmasına rağmen bu alanda yapılan çalışmaların çoğu mühendislik alanlarına ait çalışmalardır. Bu çalışmalarda genel malzeme bilgilerine yer verilmiştir. Işık yayan akıllı giysilerin ele alındığı çalışmalar bulunmasına rağmen, yapılmış tasarımların detaylı olarak analiz edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu bölümde, araştırma kapsamında ilgili konuyu çalışan kurum ve kuruluşların resmi web sayfaları, yerli ve yabancı makaleler, kitap ve dergiler, tez çalışmaları, sempozyum ve kongre bildirileri, tasarımcıların defile görselleri ve ilgili web sayfaları taranarak tarih sıralamasına göre yer verilmeye çalışılmıştır.

Gould (2003), 'Textiles Gain Intelligence' adlı çalışmasında akıllı tekstiller ile ilgili çeşitli örnekler sunmuş, fonksiyonel kumaşların üretimi ve gelişmesinde tekstil

teknolojisindeki, bilgisayar mühendisliğindeki ve malzeme bilimindeki gelişmelerin etkili olduğunu savunmuştur. İtalyan yapımı olan Luminex® kumaşlardan ve bu kumaşların opera sahnelerinde, gelinliklerde ve parlak kokteyl elbiselerinde kullanıldığından bahsetmiştir. Ayrıca fiber optiklerle yapılan bir diğer çalışmanın France Telecom'a ait olduğuna değinmiştir. France Telecom, her biri küçük LED lerle aydınlatılan plastik fiber optik iplikleri dokuma esnasında kumaşa yerleştirerek; kumaş yüzeyinde esnek bir fiber optik ekran elde etmiştir. Makale, akıllı tekstillerle yapılan çalışmalara örnekler verilerek yapılan derleme bir makaledir. Sonuç olarak akıllı tekstillerin; giyilebilme, yıkanabilme, kullanılabilme özelliklerinin iyileştirilmesi hususuna değinilmiştir.

Uçar (2006), 'Teknik/Akıllı Tekstiller ve Tasarımda Kullanımları' adlı tez çalışmasında, teknik ve akıllı tekstilleri irdelemek amaçlı derleme bir çalışma yapılmıştır. Teknik ve akıllı tekstillerin sınıflandırılması yapılarak; malzeme ve üretim yöntemi açısından incelenmiştir. Teknik ve akıllı tekstiller anlatılarak bu tekstilleri kullanan moda tasarımcılarından bahsedilmiştir. Bu tür malzemelerin tekstil-moda ve sanatı birbirine yaklaştırdığı, moda ve giyim sektörlerinde büyük değişimlerin yaşanacağı, ileri teknoloji tekstil ürün ve malzemelerin disiplinler arası çalışmalarla üretildiği hususuna değinilmiştir.

Çınar (2007) 'Teknoliflerin Lif Sanatındaki Yeri' başlıklı tez çalışmasında, tekstil lif sanatının başlangıcından itibaren gelişimi ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte gelişen teknik liflerin tekstil lif sanatındaki yerini incelemiştir; tekstil sanatçılarının; eserlerinde kullandıkları malzeme seçiminde doğal liflerin yanı sıra sentetik ve teknik lifleri kullanıp kullanmadıklarını araştırmıştır. Tezin ilk bölümünde tekstil lifleri, ikinci bölümünde de akıllı tekstiller sınıflandırılarak incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise lif sanatının endüstri devrimi ile canlandığını ve teknolojik gelişmelerin lif sanatına etkileri incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise Çınar, 2007 yılında Bolu'da gerçekleştirilen 'Arazi - lif sanatı etkileşimi' isimli workshop da teknik tekstillerle yapmış olduğu kişisel çalışmalarının görsellerine yer vermiştir. Tezin sonuç bölümünde teknik ve akıllı tekstillerin, tekstil ve lif sanatını birbirine yaklaştırdığı ve bu şekilde moda ve giyim sektöründe büyük değişimler yaşanacağı öngörüsünde bulunulmuştur.

Dilber (2010), ‘Sanatsal Tekstillerin Endüstriyel Tekstil Tasarımında Uygulanışı’ başlıklı derleme tez çalışmasının ilk bölümünde sanat, sanatçı ve sanat eseri kavramları açıklanmış, sanatın doğuşu ve ilkel toplumlardaki tekstillerin günümüze yansımaları değerlendirilmiştir. İkinci bölümde, keçe, örme, dokuma, baskı, boyama ve dikiş teknikleri sınıflandırılmış; tarihsel gelişimleri, üretim teknikleriyle birlikte, sanat alanında ve endüstriyel tekstil tasarımında kullanımları örneklendirilmiştir. Tezin üçüncü (Sonuç) bölümünde sanatsal tekstillerin sanat kavramı içindeki yeri araştırılırken; endüstri devrimin tekstil sanatına etkisi incelenmiştir. Akıllı tekstiller açıklanarak, akıllı tekstiller sayesinde ‘fonksiyonel moda’ teriminin gündeme geldiği ve gelecek için önem taşıdığı belirtilerek; geleceğin tekstillerinin sanatsal ve yaratıcı tasarım denemeleri olduğu ve gelecekte endüstriyel tasarımların bu yönde şekil alacağı öngörüsünde bulunmuştur.

Kyunghe (2010), ‘Analysis on the Fashion Cultural Product Design Applying on an Optical Fiber’ başlıklı çalışmada fiber optiklerin giysi tasarımı alanında kullanımlarını inceleyerek; giysi tasarımında kullanılan fiber optiklerin kullanım amaçlarını eğlence, korunma, etkileşim ve duyarlılık olarak sınıflandırmıştır. Fiber optiklerin cam veya plastik malzemelerden yapıldığından ve öz, kabuk kısımlarından oluştuğundan bahsedilmiş; fiber optiklerin yapısı ve ışığı yansıtması hakkında teknik bilgiler verilmiştir. 19. Yy’ dan günümüze kadar moda tasarımcılarının kullandığı ışık ile parlaklık sağlayan madde ve teknikler bir tablo halinde sınıflandırılmıştır. Fiber optiklerin 20. Yy’ın sonlarında kullanılmaya başlandığı bilgisine ve ayrıca Charles Frederic Worth’den başlayan Hussein Chalayan, Thierry Mugler’ a kadar uzanan tarihi sürece yer verilmiştir. Literatür bilgilerinin derlendiği bu çalışmada Sonuç olarak fiber optik kumaşların kesilip, dikilebilme özelliğine sahip olduğu; moda sektöründe farklı amaçlarla kullanıldığına değinilmiştir.

Turgut (2010), ‘ Teknolojik koşulların Modaya Olan Etkileri’ başlıklı Yüksek Lisans Tezi’nde 18. Yy’da gerçekleşen Endüstri Devrimi’ni; İngiltere’de tekstil, enerji, demir, çelik ve ulaştırma alanlarındaki seri buluşlar sonucunda makineleşmiş endüstrinin doğması olarak tanımlamış; makineleşme hareketinin ilk başladığı alan olan tekstil sanayinde pamuklu dokumalardaki gelişmeleri anlatmıştır. 1830 yılında Fransız terzi Barthelemy Thimmonier’in dikiş makinesini keşfinden başlayan ve

daha sonra Isaac Merrit Singer'in yaptığı bazı değişikliklerle, 1851 yılından beri dünyanın en popüler dikiş makinesi olan Singer'in keşfine kadar olan süreci ele almıştır. Dünya Savaşları'nın tekstil ve moda sektörüne etkisini araştırmış; 1. Dünya Savaşı Döneminde kurulan Bauhaus Sanat Okulu'nun endüstri ve sanatı birleştirme şeklindeki felsefesinin günümüz tekstil tasarımcılarına yansımaları incelemiştir. 20. Yy'da oluşan hızlı tüketim algısı, medya ve reklamların moda tüketicisi üzerindeki etkisi, moda dergilerinin ve ticari fuarların tüketimi ne şekilde tetiklediği araştırılmıştır. Sürekli tekrar eden moda döngüsü içerisinde; teknik ve akıllı tekstillerin kullanılması ile tasarımcılara ve tüketicilere yenilik ve konfor sunduğundan bahsedilmiş; endüstri devriminden bu yana insanlık tarihinde, başta teknolojik gelişmeler olmak üzere tüm olayların giysilere giysi tasarımlarına yansımaları tarihsel süreç dikkate alınarak doküman incelemesi yöntemi kullanılarak anlatılmıştır.

Uçar (2012), 'Teknik ve Akıllı Tekstil Malzemelerinin Geleneksel (Konvansiyonel) Tekstil Ürünleri, Formları ve Desenlerinde Uygulanması' başlıklı sanatta yeterlik tezinde, fiber-optiklerden dokunmuş akıllı kumaşların (Luminex) kullanıldığı 'Ütopya' isimli bir giysi koleksiyonu hazırlamıştır. Koleksiyon toplamda 5 giysiden oluşmaktadır. Bu giysilerden ikisi hayata geçirilmiştir. Koleksiyona 'Ütopya' isminin verilmesinin nedeni ise, Ütopya'nın var olmayan ideal ülkeyi, yaşam alanını temsil etmesi ve koleksiyon açısından geçmişle gelecek arasında köprü oluşturan paralel bir evreni temsil etmesi olarak açıklanmıştır. Giysi tasarımları hem geçmişten hem de gelecekte izler taşımaktadır. Osmanlı kaftanlarından ilham alınan kapsül koleksiyonda; fiber optik kumaşlar, ipek şantuk ve ipek astar kumaşlar kullanılmıştır. Koleksiyon renkleri orijinal kaftanlara ve çintemani desenlerine göre belirlenmiştir. Koleksiyon eskizleri tamamlandıktan sonra uygulama projesinin ilk aşamaları Milano'da gerçekleştirilmiş, koleksiyona ait iki giysi prototip aşamasından, baskı ve dikim sürecine kadar Politecnico di Milano Üniversitesi'nin moda ve baskı atölyelerinde tamamlanmıştır. Tasarımlar fiber optik kumaşların dikim işlemleri esnasında zarar görmeyeceği şekilde yapılmıştır. Tasarımlara uygun şekilde giysi kalıpları hazırlanarak, giysiler ham ipek kumaşla dikilmiştir. Prototip giysiler, hem kalıplar üzerinde hem de manken üzerinde geliştirilerek düzeltilmiştir. Luminex kumaşlar güç panelleri sayesinde ışık saçmaktadır. Luminex'in kullanıldığı her kalıp

parçasının içine sığacağı şekilde paneller hesaplanmış; bu panellerin ucundan sarkarak birbirine bağlanan elektrik kablolarının yerleştirme düzeni ve boyları da öngörülerek sipariş şemaları hazırlanmıştır. Baskı atölyelerinde yapılan denemeler sonucunda, fiber optik kumaşların üzerine ilk kez baskı yöntemi uygulanmıştır. Osmanlı kaftanlarından yola çıkılarak tasarlanan giysilerde çintemani deseni, Luminex kumaş üzerine endüstriyel tekstil bovalarıyla şablon baskı şeklinde uygulanmıştır. Fiber-optikler yüksek ısıda zarar görüp fonksiyonunu yitirdiğinden kumaşlar baskıdan sonra fikseden geçirilmemiş, kendi halinde kurumaya bırakılmıştır. Luminex kumaşlar, yarı transparan olduğu için hem iyi bir parlaklık yakalamak hem de giyilebilmesi açısından Luminex paneller altında bir kat ipek astarla birlikte dikilmiştir. Giysilerin, fiber optik kumaşlarının zarar göreceği hassas bölümleri elde dikiş ile geri kalan bölümleri makine dikiş ile birleştirilmiştir. Tüm tasarımlar illüstratif çizimlerle resmedilmiş; tasarımlarda ilham alınan çintemani desenleri de çizimlerle birlikte gösterilmiştir.

Erbıyıklı (2012), 'Tekstil ve Moda Tasarımı Açısından Sanat ve Bilim' adlı derleme çalışmasında, tekstil ve moda tasarımcılarının kumaş ve ürün tasarım sürecinde, farklı uygulama ve bilim alanlarından yararlandığını ve ortaya çıkan ürünlerin kullanımlarının yaygınlaştığını belirtmiştir. Örnek olarak, tasarımcı Maggi Orth'un ateş böceğinden esinlenerek tasarladığı Firefly Dress & Necklace isimli giysi ve aksesuar tasarımı projesinden bahsedilmiştir. Giyside, ipek organze, metalik ve iletken iplik, iletken Velcro, Led'ler, ipek kumaş, batarya kullanılmıştır. Çalışmada sonuç olarak; estetiği işlevle birleştiren günümüz tekstil ve moda tasarımcılarının farklı uygulama ve çeşitli bilim alanlarından yararlanmakta olduğu ve yeni yaklaşımlarla ürünlere farklılık kazandırabilmeyi hedefledikleri belirtilmiştir.

Çebi (2014), 'Akıllı Tekstillerin Giyim ve Ev Tekstillerine Etkisi' isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasında amaç olarak; teknik ve akıllı tekstillerin gelişiminin incelenmesi, bu tekstillerin ev ve giysi tekstillerine etkisini ortaya koymak olarak belirtmiştir. Tasarımcılara geniş bir Türkçe kaynak sunulması amacıyla farklı kaynaklar bir araya getirilmiş; derleme çalışması yapılmıştır. Tez kapsamında teknik tekstiller anlatılmış, gruplara ayrılmış, nano teknoloji ve tekstildeki uygulamaları açıklanmış, biyoteknolojik tekstiller, biyomimetik, bilgisayar destekli teknolojiler ve

akıllı tekstiller açıklanarak; akıllı tekstillerin sınıflandırılmaları yapılmıştır. Tüm bu tekstillerin giyim ve ev tekstilindeki uygulamalarına örnekler verilmiştir.



3.YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma modeli, evren ve örnekleme, veri toplama ve analiz yöntemlerine yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmaların amaçlarına uygun verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için, gerekli koşulların düzenlenmesini sağlamada iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar tarama ve deneme modelleridir. Bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde, araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Önemli olan var olanı değiştirmeye çalışmadan gözlemleyebilmektir. (Karasar, 2014, s.76-77).

Çalışma kapsamında akıllı giysilerin literatürde geleceğin giysileri olarak bahsedilmesi; fütüristik manifestolarda bahsedilen yeniye ve teknolojiye olan eğilim, ışığın dinamik algı üzerindeki etkisi ile ilişkilendirilerek; ışık yayan akıllı giysiler ve fütürizm üzerinde durulmuştur. Ünlü tasarımcıların ve markaların ışık yayan giysi tasarımları incelenerek kullanılan malzeme, yöntem ve silüet bilgilerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca ışık yayan akıllı giysilerin kullanım alanları incelenmiş ve bu giysilerin fütüristik yönleri ele alınmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini akıllı giysiler, örneklemini ise ışık yayan akıllı giysiler oluşturmaktadır. Işık yayan giysilerin seçilmesinin nedeni, ünlü modacıların ve markaların giysi tasarımlarında ışık etkisinin sıklıkla görülmesidir. Işık yayan akıllı giysi tasarımlarının her geçen gün artış göstermesi sebebiyle, incelenen giysiler, dünyaca ünlü modacılar ve markaların tasarlamış olduğu ışık yayan akıllı giysiler ile sınırlandırılmıştır (Bkz. Sayfa 5-Sınırlılıklar)

3.3. Verilerin Toplanması

Işık yayan akıllı giysiler farklı malzemeler ve teknikler kullanılarak üretilmektedir. Moda alanında güncel gelişmeleri takip edebilmek ve bu tasarımların malzeme ve tekniklerini inceleyebilmek için çalışma kapsamında ışık yayan akıllı giysi tasarımları incelenmiştir. Bu sebeple teknik tekstiller, akıllı tekstiller, akıllı giysiler ve fütürizm hakkında Türkçe ve yabancı kaynaklardan literatür taraması yapılmış; ışık yayan akıllı giysiler, internet kaynaklarından ve basılı kaynaklardan incelenmiştir. Işık yayan akıllı giysilere ve bu giysilere ait bilgilere, doküman incelemesi yöntemi kullanılarak ulaşılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır. Doküman incelemesi tek başına bir veri toplama yöntemi olduğu gibi, diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte de kullanılmaktadır. Yazılı kaynakların yanı sıra, film, video ve fotoğraf gibi görsel malzemelerde doküman incelemesinde kullanılmaktadır. (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.189-191). Araştırmada yalnızca giysilerin fotoğrafları üzerinden veri toplanması yapılmamıştır. Ayrıca tasarımcıların defile veya sergi videoları izlenerek; tasarımlara ait reklamlar, tanıtımlar ve tasarımlara ait bilgilerin yer aldığı basılı (kitap, broşür vb.) kaynaklar da incelenmiştir. Araştırma kapsamında doküman incelemesi yaparak verilere ulaşabilmek için aşağıdaki 2 aşama izlenmiştir. Bunlar;

- Dokümanlara ulaşma: Araştırmada ne tür dokümanlara ihtiyaç duyulduğu belirlenmiş ve bu verilerin nerelerden elde edilebileceği bilgisine ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda ışık yayan akıllı giysilerin fotoğraflarına ve bu giysiler hakkındaki teknik bilgilere tasarımcıların ve ilgili kuruluşların kişisel internet sitelerinden; teknik ve akıllı teksilerin sergilendiği fuar, sergi vb. kaynakların kitapçıklarından, sergilendikleri müzelerin resmi internet sitelerinden ve diğer basılı kaynaklardan ulaşılmıştır.
- Özgünlüğü (orjinalliği) kontrol etme: Araştırmada kullanılan görsel dokümanların farklı kaynaklarda farklı bilgilerle yayınlanıyor olması sebebi ile, bu giysiler hakkındaki bilgilerin (tasarımcı adı, malzeme ve yöntem bilgileri vb.) doğruluğu güvenilir dokümanlardan (ilgili kitaplardan ve tasarımcıların kişisel web siteleri veya resmi kuruluşların internet sitelerinden, defile videolarından) kontrol edilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada, doküman incelemesi yöntemi ile toplanan veriler, ağırlıklı olarak yazılı ve görsel verilerin analiz edilmesinde kullanılan içerik analizi (Özdemir, 2010, s.335) ile veriler analiz edilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Elde edilen nitel verilerin, kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek; bunların düzenlenmesi ve yorumlanması ile incelendiği bir çözümleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.242).

Hazırlanan içerik analiz formlarındaki veri girişlerine uygun bulunan ve araştırma sınırlılıkları çerçevesinde, malzeme ve yöntem bilgilerine detaylı olarak ulaşılabilen ışık yayan akıllı giysi tasarımları incelenmiştir. Clara Daguin, Ying Gao, Amy Winters, Vega Zaishi Wang, Hüseyin Çağlayan, Zac Posen, Ezra-Tuba Çetin, Arzu Kaprol, Alexander McQueen ve Cutecircuit, Sensoree, Popkalab, Marchesa, Moon Berlin, ve Philips Design tarafından tasarlanan 95 adet ışık yayan akıllı giysi tasarımı görsel içerik analiz formları kullanılarak incelenmiş; giysilerin tasarımında ışığı yaymak için kullanılan yöntem, malzeme bilgileri ve giysilerin silüetleri analiz edilmiştir. İlgili form Çizelge 3.1.' de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Çalışma veri analiz formu

İçerik Analiz Formu			
Tasarım No:			
Tasarım akıllılık sınıfı:	Pasif akıllı <input type="checkbox"/>	Aktif Akıllı <input type="checkbox"/>	Tam (çok) Akıllı <input type="checkbox"/>
Işık yaymada kullanılan malzeme:			
Işık yaymada kullanılan yöntem:			
Tasarım silüeti:			
Tasarımın Kullanım Alanı:			

Bu çalışmada veri analiz formu oluşturularak, içerik analiz yöntemi ile incelenen 95 adet giysi, öncelikle teknik bilgileri incelenerek, fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflarına (aktif akıllı, pasif akıllı, tam akıllı) ayrılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, ışık yayan akıllı giysilerde kullanılan malzeme ve yöntemlerin sınıflandırılması yapılmıştır. Berglin'in (2013) akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan malzemeleri sensörler, aktüatörler, iletken materyaller ve elektronikler olarak sınıflandırması baz alınmış; çalışma kapsamında incelenen akıllı giysilerde kullanılan malzemeler ve yöntemler ayrıntılı olarak sıralanmış ve elde edilen bulgular ilişki tabloları halinde yorumlanmıştır. Tercih edilen malzeme ve yöntemlerin giysilerin silüetlerine etkisinin olup olmadığı bilgisine, silüet/ akıllılık sınıfı ve silüet/yöntem ilişkisi yorumlanarak ulaşılmıştır. Bu giysilerin kullanım alanları ve fütüristik yönleri incelenmiştir. Hangi tasarımcıların hangi malzeme ve yöntemleri ne sebeple tercih ettiği bilgisine ulaşılmaya çalışılmıştır.

Giysilere ait veriler IBM Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi) SPSS Statistics programı kullanılarak, giysilerin akıllılık sınıflarına göre kullanılan malzeme ve yöntem ilişkisi veri dağılımları incelenerek

açıklanmıştır. Ayrıca bu giysilerin tasarımında kullanılan elektronik sistemlerin giysi içerisinde gizlenmesi gerekliliği düşünülerek; giysilerin akıllılık sınıflarına ve yöntemlerine göre silüetlerinin farklılık gösterip göstermediği ilişki tabloları ile yorumlanmıştır.





4. BULGULAR

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular bu bölümde açıklanarak; araştırmanın alt problemleri doğrultusunda alt başlıklara ayrılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen 95 adet giysi ve bu giysilerin tasarımcıları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırma kapsamında incelenen giysiler

Işık yayan akıllı giysi tasarımcıları	Giysi / koleksiyon adları	n	%
Cutecircuit	Twirkle koleksiyonu	4	4,21
Cutecircuit	Sonbahar-Kış 2014-2015 koleksiyonu	5	5,26
Cutecircuit	İlkbahar-Yaz 2015 koleksiyonu	7	7,36
Cutecircuit	Sahne gösterileri ve sergi için tasarlanan giysiler-koleksiyonlar(Katty Perry, Sarah Brightman, Laura Passini gibi isimler için tasarlanan elbiseler, The Galaxy dress, The twitter dress, Pink&Black collection, Safura dress)	21	22,1
Cutecircuit	Reklam amaçlı tasarlanan giysiler(Samsung Jackets, Mercedes Pilot suit)	3	3,15
Cutecircuit	Basic giysiler (Thsirt-OS-Little Black dress)	3	3,15
Clara Daguin	Body Electric 2016 koleksiyonu	7	7,36
Vega Zaishi Wang	Alpha Lyrae 2012 koleksiyonu	6	6,31
Ying Gao	Can't Won't koleksiyonu	1	1,05
Ying Gao	No(Where) Now(Here) koleksiyonu	2	2,1
SubTela	Jacket Antics, White Keyboard, Black And White, Wearable Absence koleksiyonları	11	11,57
Sensoree Design	Ger Mood Sweaters, AW Electric, Furver Fo. Corset	4	4,21
Popkalab	Wearable Fecade, Light Spike	2	2,1
Philips	Philips-Pauline Van Dongen işbirliği ve Philips Bubelle	2	2,1
Alexander McQueen	Pantheon Ad Lucem Koleksiyonu	3	3,15
Hüseyin Çağlayan	-	1	1,05
Zac Posen	Cindirella isimli tasarım	1	1,05
Amy Winters	Thunderstorm	1	1,05
Ezra-Tuba Çetin	İlkbahar Yaz 2015 Tech Couture koleksiyonu	1	1,05
Moon Berlin	Illuminate Yourself	6	6,31
Arzu Kaprol	Phantom of Life	3	3,15
Marchesa	-	1	1,05
<u>TOPLAM</u>		95	100

Alexander McQueen'in 'Uzay' temalı 'Pantheon Ad Lucem' adlı koleksiyonunun defilesinde hem normal giysiler hem de ışık yayan giysiler birlikte sunulmuştur. Bunlar arasından 3 adet ışık yayan giysi tasarımı araştırma kapsamında incelenmiştir.

Benzer şekilde Ying Gao'nun Can't Won't koleksiyonunda 1 adet giysi ışık yaydığı için, sadece bu giysi incelenmiştir(Çizelge 4.1).

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda bu bölümde yer almaktadır. Birinci alt başlıkta giysilerin fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflandırması yapılmış; ikinci alt başlıkta ışık yayan akıllı giysilerde kullanılan aydınlatma malzemeleri açıklanarak, akıllılık sınıfı ve aydınlatma malzemeleri arasındaki ilişki yorumlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre hangi tasarımcıların, hangi malzemeleri tercih ettiği bilgisi açıklanmıştır. Üçüncü alt başlıkta aydınlatma malzemelerinin ışığı yayabilmesi için kullanılan yöntemler açıklanmış ve bu yöntemlerin giysilerin akıllılık durumları ile ilişkisi yorumlanmıştır. Bulgular neticesinde hangi tasarımcıların hangi yöntemleri kullandıkları açıklanmıştır. Dördüncü alt başlıkta ışık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntem ve malzemelerin ilişkisi yorumlanmıştır. Beşinci alt başlıkta giysilerin silüetlerinin akıllık sınıfları ve yöntemleri ile ilişkisi yorumlanmış ve altıncı alt başlıkta ise ışık yayan akıllı giysiler ve fütürizm arasındaki ilişki açıklanmıştır.

İçerik analiz formlarından elde edilen bilgilerde, incelenen akıllı giysilerde, ışığı yayabilmek için kullanılan aydınlatma malzemeleri; LED'ler, EL (elektrolüminesans) levhalar, EL (elektrolüminesans) teller, fiber optik kumaşlar, fiber optik kablolar ve fotolüminesans boyarmaddelerle boyanmış iplikler olarak görülmektedir.

Bu malzemelerin ışığı yayabilmesi için kullanılan yöntemler ise; fotolüminesans boyarmaddeler, sensörler (hareket, ses, sıcaklık vb. parametreleri ölçen, vücut parametrelerini ölçen biyosensörler) bilgisayar ve telefon uygulamaları, MIDI, wireless ve bluetooth bağlantıları olarak gruplandırılmıştır. Bazı giysilerde bu malzeme ve yöntemlerin bir kaçı birlikte kullanılmıştır.

4.1. Giysilerin Akıllılık Sınıflarının Yöntem ve Malzemeleri ile İlişkileri

Bu bölümde ilk olarak giysiler, fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflarına ayrılmış, daha sonra akıllılık sınıfı/malzeme ve akıllılık sınıfı/yöntem ilişkisi kurularak açıklanmıştır.

4.1.1. Giysilerin fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflandırması

Çizelge 4.2’de çalışma kapsamında incelenen akıllı giysilerin akıllılık sınıflarına göre sınıflandırması yapılmıştır. Ulaşılan bulgulara göre incelenen giysilerin %69,48’inin tam (çok) akıllı, %30,52’sinin ise adet pasif akıllı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Işık yayan giysilerin fonksiyonlarına göre akıllılık sınıfları

Fonksiyonlarına göre akıllılık sınıfı	n	%
Tam(çok) akıllı	66	69,48
Pasif Akıllı	29	30,52
TOPLAM	95	100

Elde edilen teknik bulgular neticesinde, giysiler fonksiyonlarına göre akıllılık sınıflarına ayrılmıştır. Pasif akıllı giysilerin sadece sensör yapılarını, aktif akıllı giysilerin sensör ve aktüatör yapılarını ve tam(çok) akıllı giysilerin sensör, aktüatör yapıları ve kontrol ünitelerini birlikte bulundurduğu bilinmektedir. İçerik analizinde incelenen 95 adet ışık yayan akıllı giysi tasarımının pasif akıllı ve tam (çok) akıllı olduğu görülmüştür. Bu örneklem grubunda aktif akıllı giysiler bulunmamaktadır.

Işığın herhangi bir uyarı ile tepki vermeyip, sürekli olarak aydınlatma sağladığı tasarımlar pasif akıllı tasarımlardır. Aktif akıllı tasarımlarda çevresel etkiyi algılama ve bu etkiye tepki verme söz konusudur. Tam akıllı giysilerde çevresel etki algılanır, tepki verilir ve giysi koşullara adapte olur. No(Where) Now(Here) adlı Ying Gao tasarımlarında fotolüminesans boyarmaddeler ile boyanmış iplikler kullanılmıştır. Fotolüminesans boyarmaddeler ile boyanmış tekstil yüzeyleri ortamdaki ışığı algılayıp buna tepki vererek ışık yaydığı için aktif akıllı tekstiller grubuna

girmektedir. Ancak, Ying Gao'nun kişisel web sitesinde yer alan bilgilere göre (İnternet: Ying Gao, 2013), giysilerin içlerine yerleştirilen göz izleme teknolojisi sayesinde, giysiler, izleyicinin bakışı ile hareket etmektedir. Yani sensör yapısı aracılığıyla giysi dış ortamdaki etkiyi algılayıp, kontrol üniteleri sayesinde bu etkiye tepki verebilmektedir. Sensör yapılarının yanı sıra kontrol ünitelerinin de kullanılması sebebiyle bu giysiler tam(çok) akıllı giysiler grubuna girmektedir (Resim 4.1).



Resim 4.1. Ying Gao No(Where) Now(Here) isimli giysileri (İnternet: Ying Gao, 2013).

4.1.2. Giysilerde kullanılan aydınlatma malzemelerinin akıllılık sınıfları ile ilişkisi

Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan aydınlatma malzemelerinin, giysilerin akıllılık sınıfları değişkeni ile ilişkisini gözlemlemek için veriler Çapraz Tablo ile sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan aydınlatma malzemeleri ve akıllılık sınıfı ilişkisi

Işık malzeme / Akıllılık Sınıfı	Tam (Çok) Akıllı		Pasif Akıllı		TOPLAM	
	%	n	%	n	%	N
EL levha	1,5	1	20,7	6	7,4	7
LED	84,8	56	34,5	10	69,5	66
Micro LED	7,6	5	6,9	2	7,4	7
EL tel	1,5	1	0	0	1,1	1
Fotoluminesan İplik	3	2	0	0	2,1	2
Fiber optik Kumaş	1,5	1	6,9	2	3,2	3
Fiber optik kablo	0	0	10,3	3	3,2	3
Fiber optik kumaş ve LED	0	0	20,7	6	6,3	6
TOPLAM	100	66	100	29	100	95

Çalışma kapsamında incelenen ışık yayan giysilerde kullanılan aydınlatma malzemelerinin yer aldığı Çizelge 4.3 incelenmiş ve hem tam akıllı hem de pasif akıllı giysilerde en çok (%69) LED ışıkların kullanıldığı gözlemlenmiştir. Akıllık sınıflarına göre aydınlatma etkisi sağlamada kullanılan malzemelerin oranları incelendiğinde, tam (çok) akıllı giysilerde %69,5 oranla en çok LED kullanımının tercih edildiği görülmektedir. Pasif akıllı giysilerde en çok kullanılan aydınlatma malzemesinin %34,5 oranla LED ışıklar olduğu görülmektedir. Sonrasında görülen en yaygın kullanım, %20,7'şer oranlarla, EL levha ve fiber optik kumaşla birlikte kullanılan LED ışıktır. Çeşitli yapıda ve büyüklükte LED ışıkların kullanımı mevcuttur. Mikro LED'lerin tasarımlarda tercih edilme oranlarını saptamak üzere ayrı bir gruplandırma yapılmıştır. LED'ler düşük enerji tüketimi ve yüksek verime sahip olmaları sebebiyle tercih edilmektedir. Ayrıca giysi yüzeyi üzerinde farklı bölgelerde, farklı renkler veya desenler kullanılmak istendiğinde, tasarımcı tarafından LED ışıklar kullanılarak bu etkiler daha kolay bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir.

Elektrolüminesans (EL) levha ve mikro LED'lerin kullanım oranları (%7,4) eşit olup; LED'lerden sonra en yaygın kullanıma sahiptir. Mikro LED'ler ise tam(çok) akıllı giysilerin arasında % 7,6 oranla kullanılmıştır. Çok sayıda Mikro LED bir arada kullanılarak giysi üzerinde ekran görüntüsü sağlanabilmektedir.

Hem fiber optik kumaşların hem de LED'lerin aynı giyside birlikte kullanıldığı tasarımlar toplam verilerin %6,3'lük dilimini oluşturmaktadır. Giysilerin % 3,2 'sini fiber optik kumaş kullanılarak tasarlandığı giysiler, %6,3'ünü fiber optik kumaşlar ve LED ışıkların birlikte kullanılarak tasarlandığı giysiler oluşturmaktadır. Fiber optik kumaşla tasarlanan bir giyside farklı renk ve desenleri bir arada kullanma seçeneği daha kısıtlıdır. Çünkü fiber optik kumaşlar ışığın tüm yüzeye eşit olarak yayıldığı malzemelerdir.

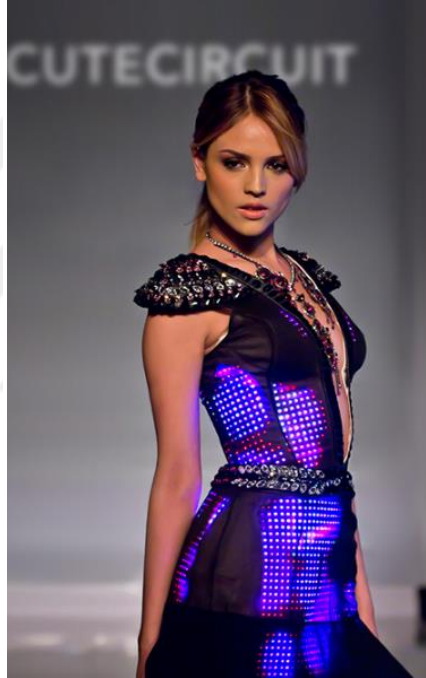
Elektrolüminesans (EL) tel ise %1,1'lik kullanım oranına sahiptir. Elektrolüminesans levha ve teller şekil verilebilir olması sebebiyle ve güçlü bir aydınlatma etkisi sağlaması sebebiyle bu malzemelerde enerji tüketimi yüksek olmasına rağmen, tasarımcılar tarafından tercih edilmektedir.

İçerik analizleri ile incelenen 95 adet giysi tasarımında ışık yaymak için kullanılan malzemelere ilişkin özellikler ve tanımlar aşağıda sıralanmıştır.

Işık yayan diyot (LED):

LED (Light Emitting Diode) Türkçe'ye "Işık Yayan Diyot" olarak çevrilebilir. LED'ler klasik aydınlatma sistemlerine göre düşük enerji tüketimi, yüksek verim, uzun ömür, sağlamlık, küçük boyut, hızlı anahtarlama, yüksek dayanıklılık ve güvenilirlik, geniş renk yelpazesi gibi avantajlara sahip aydınlatma elemanlarıdır. LED'lerin düz yüzeylere monte edilebiliyor olması, ışığın yarı küresel olarak yayılmasını sağlar. Bu şekilde boşa harcanan ışık miktarı azalmaktadır. Anında tam parlaklık vermekteler (Ataç, 2013, s.43; Coşkun, 2013, s.8-10). LED'lerin farklı boyutlarda üretiliyor olması, tasarımlarda çeşitliliği sağlamaktadır.

Cutecircuit tasarımlarında farklı boyutlarda LED'ler kullanmıştır. Cutecircuit Pink&Black Collection iki adet giysiden oluşmaktadır (Resim 4.2). Giysiler üzerinde 10.000 adet mikro LED bulunmaktadır. Işık etkisini kuvvetlendirmek için yüzlerce Swarovski kristali kullanılmıştır. Giysi üzerindeki efektler, Cutecircuit'in telefon uygulaması olan 'Q I Phone App' kullanılarak değiştirilebilmektedir. Giysi telefon uygulaması aracılığıyla sinyal alışverişinde bulunarak, renk ve desen değişimi yapabilmektedir. Telefonda gönderilen komutu algılayarak; bu komuta tepki verip, kendini değiştirebildiği için, bu giysi tam (çok) akıllı giysi grubuna girmektedir (İnternet: Pink-Black, 2017).



Resim 4.2. Cutecircuit- Pink&Black Collection Micro LED'ler (İnternet: Pink-Black, 2017)

Hüseyin Çağlayan'ın 2007 'de tasarlamış olduğu giysi 15.600 adet LED ışıktan oluşmaktadır. Swarovski taşlarıyla etkisi desteklenen giyside ekran görüntüsü elde edilerek, giysi yüzeyinde bir video görüntüsü oluşturulmuştur (Quinn, 2010, s.64).



Resim 4.3. Hüseyin Çağlayan, Sonbahar Kış 2007 koleksiyonu, LED kullanılan akıllı giysi (Pailes Friedman, 2016, s.14).

Fiber optik kablolar, Fiber optik kumaşlar:

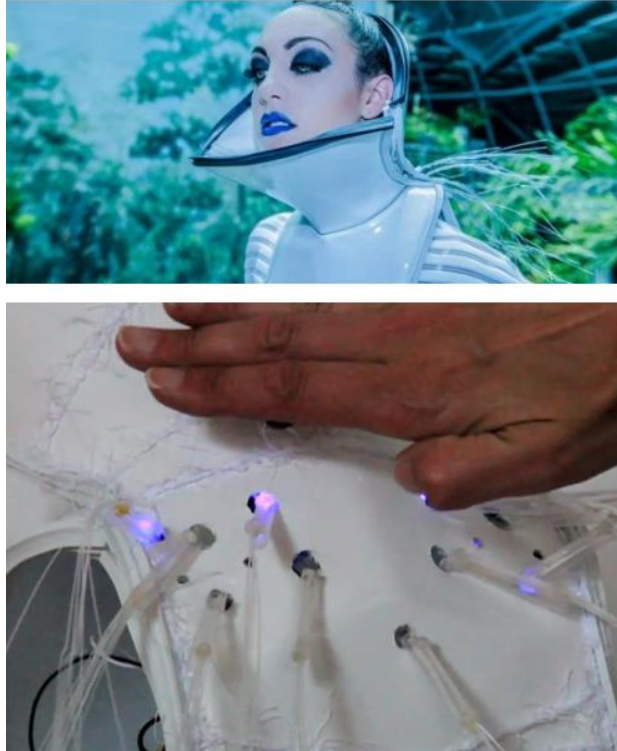
1840'larda başlayan cam boru içerisinde ışığın iletilmesi esasına dayanan çalışmalar, 1954'de Harold H. Hopkins'in ışığın iletimini fiber kablo ile sağlaması ve, 1964'de Du Pont'un plastik fiber optik kabloyu üretmesi ile devam etmiştir. Fiber optik aydınlatma, üretilen ışığın, fiber optik kablolar aracılığıyla başka bir bölgeye taşınması esasına dayanır. Mimaride, sanat uygulamalarında, dekoratif uygulamalarda, müze, sergi ve vitrin aydınlatmalarında kullanılmaktadır (Özdamar, 2011, s.1-38).

Arzu Kaprol 2015 yılı Dijital Dönüşüm Zirvesi'nde, Phantom of Life(Yaşamın Kaynağı) adlı defilede fiber optik kabloları kullanarak tasarımlar yapmıştır.



Resim 4.4. Arzu Kaprol - Phantom of Life (İnternet: Dijital Dönüşüm Zirvesi, 2015)

SENSOREE Design Lab 'ın 2011 yılında tasarlamış olduğu 'Furver Fo. Corset' adlı korsede fiber optik kablolar kullanılmıştır. Korsenin arka kısmında hareket sensörü bulunmaktadır. Tasarımı giyen kişinin arkasından başka bir kişi geçtiğinde fiber optik kablolar yukarı doğru hareket etmektedir (İnternet: Furver, 2017).



Resim 4.5. Sensoree- Furver Fo. Corset Fiber Optik Kablolar (İnternet: Furver, 2017)

Fiber optik kumaşlar ise, ultra ince fiber optiklerin doğrudan sentetik ipliklerle dokunması ile elde edilirler. Fiber optikler kumaş kenarında ultra parlak ledlere bağlanmıştır. Buradan alınan aydınlatma etkisi, kumaşın tüm yüzeyi boyunca eşit ışık dağıtılmasını sağlamaktadır (İnternet: Lumigram, 2017). Moon Berlin'in 2014 'Illuminate Yourself' koleksiyonuna ait fiber optik kumaş ile tasarlanmış giysiler, Resim 4.6' da görülmektedir.



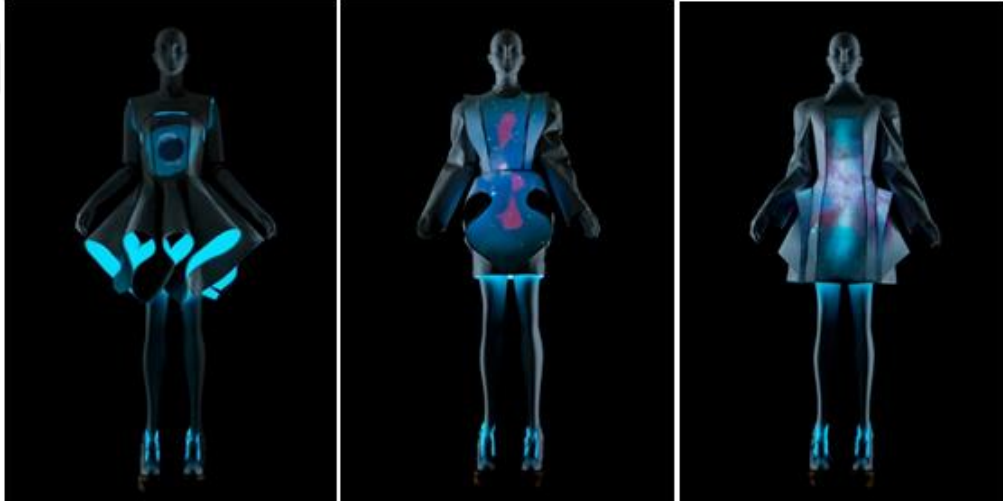
Resim 4.6. Moon Berlin-Illuminate Yourself koleksiyonu fiber optik kumaş akıllı giysi tasarımları (İnternet: Moon Berlin, 2014).

Elektrolüminesans tel ve levhalar, fotolüminesans tekstil yüzeyleri:

Lüminesans yani ışıldama, ışığın belli materyaller ile ışığa yapmasına denir. Katılarda meydana gelen bu ışıklı emisyon lüminesans olarak adlandırılır. Lüminesans farklı mekanizmalara ile meydana gelebilmektedir. Bunlar arasında en çok bilinenleri, fotolüminesans ve elektrolüminesans türleridir (Tekmen, 2012, s.32; İnternet: Tutak, 2017, s.82; İnternet: Beşergil, 2017, s.2).

Elektrolüminesans; materyalden bir elektriksel akımın geçmesi sonucu meydana gelen ışık emisyonu olarak ifade edilir. Elektrolüminesans tel ve levhalar ışık etkili akıllı giysilerde, güçlü bir ışık etkisi yaratmaları ve kolay şekil verilebiliyor olmaları sebebiyle tercih edilmektedir. Cutecircuit, The Kinetic Dress'de elektrolüminesans teller kullanmıştır (Bkz. Resim 2.4). Vega Zaishi Wang, 'Alpha Lyrae' isimli koleksiyonunda elektrolüminesans levhalar ile tasarımlar yapmıştır (Resim 4.7). Berglin'in (2003), aktüatör malzemeleri ve yapıları tanımında bahsettiği üzere, uyarıcı, harekete geçirici anlamlarına gelen aktüatörlerle, akıllı tekstillerde, renk

değişimi uygulamalarında kullanılan kromik malzemeler, şekil hafızalı materyaller, elektrolüminesans malzemeler vb. yapılar aktüatör malzeme ve yapılarına örnek verilmektedir. Bu malzemeler ile tasarlanan giysiler aktif akıllı olarak gruplandırılmıştır. Ancak, Vega Wang tasarımlarında elektrolüminesans malzemenin yanı sıra bir programlama sayesinde, giysi üzerinde çeşitli efektlerle video görüntüsü sağlanmış, ve galaksi görüntüsü verilmek istenmiştir. Giysi üzerindeki ışıklar, istenilen şekilde giysinin farklı bölgelerinde aynı anda ve ya farklı zamanlarda yanıp sönmektedir (İnternet: Wang, 2016). Bu bakımdan bu giysi tam(çok) akıllı giysi grubuna girmektedir.



Resim 4.7. Vega Wang- Alpha Lyrae (İnternet:The Creators Project, 2012)

Fotolüminesans; materyal tarafından yüksek enerjili bir foton soğurulduktan sonra ışığın yeniden yayınlanması olarak tanımlanır. (İnternet: Tutak, 2017, s.82)(İnternet: Beşergil, 2017, s.2).

Tasarımcı Ying Gao, No(Where) ve Now(Here) adlı giysilerinde fotolüminesans boyarmadde kullanarak ışık etkisinin oluşmasını sağlamıştır (Bkz. Resim 4.1).

Uyarıcı, harekete geçirici anlamlarına gelen aktüatörlere, akıllı tekstillerde, renk değişimi uygulamalarında kullanılan kromik malzemeler, şekil hafızalı materyaller, ışık yayan diyotların elektriği, ışığa dönüştürdüğü, elektrolüminesans(EL) malzemeler örnek verilebilir (Berglin, 2013, s.8).

Araştırma kapsamında incelenen giysilerde, tüm bu malzeme bilgilerine bakılarak, farklı malzeme tercihleriyle farklı görünüm elde edildiği görülmektedir. Tasarımcılar elde etmek istediği görünüme göre ışık yaymada kullanılan malzeme seçimini yapmıştır. Tasarımcıların ve markaların genel olarak hangi malzemeleri tercih ettikleri bilgisi EK-1’deki Çizelgede açıklanmıştır. Çizelgeye göre Cutecircuit’in en çok LED ve mikro LED’ler ile çalıştığı görülmektedir. Elektrolüminesans levhaların kullanımını Vaga Wang ve Amy Winters tercih etmiştir. Moon Berlin’in fiber optik kumaş ve LED’lerin birlikte kullanımı görülmektedir.

4.1.3. Giysilerde kullanılan yöntemlerin akıllılık sınıfları ile ilişkisi

Çalışma kapsamında incelenen giysilerin ışık yaymada kullanılan yöntemleri incelendiğinde, en çok sensörler aracılığı ile ışık yayan giysiler tasarlandığı görülmektedir. Tasarımcılar, ışığı animasyonlar ile çeşitlendirerek de giysi üzerinde farklı etkiler yaratma yoluna gitmişlerdir.

Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntemlerin, giysilerin akıllılık sınıflarına göre dağılımları Çizelge 4.4’de yer almaktadır.

Çizelge 4.4. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntem ve akıllılık sınıfı ilişkisi

Yöntem	Akıllılık sınıfı	Tam (çok)Akıllı		Pasif Akıllı		TOPLAM	
		%	n	%	n	%	n
Sensör		37,9	25	0	2	28,4	27
Animasyon		16,7	11	41,7	15	27,4	26
Uygulama(Application Programs)-Animasyon		16,7	11	0	0	11,6	11
Uygulama(Application Programs)-Sensör		3	2	0	0	2,1	2
Wireless		13,6	9	0	1	10,5	10
MIDI		1,5	1	0	0	1,1	1
Fotolüminesans boyarmadde ve sensör		3	2	0	0	2,1	2
Bluetooth		4,5	3	0	0	3,2	3
Aç-kapa anahtar		1,5	1	58,3	11	12,6	12
Touchpad		1,5	1	0	0	1,1	1
TOPLAM		100	66	100	29	100	95

Araştırma kapsamında incelenen giysilerin malzemelerinin ışığı yayabilmesi için kullanılan yöntemlerde, %28,4 oranla sensörler aracılığıyla bu etkinin sağlandığı görülmektedir. Bu başlık altında sınıflandırılan sensörler, sensörler gibi davranan malzeme yapıları değil, çevredeki etkileri algılayarak bunları elektrik sinyaline çeviren bu şekilde ışığın yayılmasını sağlayan sensörlerdir. Akıllılık sınıflarına göre, giysilerin ışık etkisi sağlamada kullanılan yöntemleri incelendiğinde tam(çok) akıllı giysilerde %37,9 oranla en çok sensörlü giysilerin tasarlanmış olduğu görülmektedir. Sensörler, bilgisayar programları ve akıllı telefon uygulamaları, wireless ve bluetooth bağlantıları ile üzerindeki ışığı ve ya ışıkla sağlanan ekran görüntüsünü değiştirebilen giysiler, dış ortamdaki gelen sinyalleri algılayarak bahsedilen bilgisayar ve cep telefonu uygulamaları vb. ile yönlendirilebildiği ve belirli şartlara tepki verecek şekilde kodlandığı için bu giysiler tam(çok) akıllı giysilerdir. Pasif akıllı giysilerde ise herhangi bir etkiyi algılama ve tepki verme eylemi gerçekleşmediğinden, en çok %58,3 oranla giysinin ışığını sadece bir anahtar ile açılıp kapatıldığı sistemlerin kullanılmış olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4' de görüldüğü üzere, ışık yayan giysilerin %26,6'sında animasyonlar hazırlanarak farklı bir ışık etkisi elde edilmiştir. MIDI teknolojisi kullanılan akıllı giysi 1 adet olmakla beraber, tam(çok) akıllı giysiler arasında, %1,5'lik orana sahiptir. Tam (çok) akıllı giysilerin % 3'ü fotolüminesans boyarmaddelerle boyanmıştır.

İçerik analizleri ile incelenen 95 adet giysi tasarımında ışık yaymak için kullanılan malzemelerin ışık yayma yöntemleri aşağıda sıralanmıştır.

Fotolüminesans Boyarmaddeler:

Fotolüminesans iki şekilde oluşur. Bunlar 'fluoresans' ve 'fosforesans' dır. Fluoresans boya sınıflarından olan kumarin, tekstil ipliklerinin renklendirilmesinde, hücre biyolojisinde vb. alanlarda kullanılır. Fluoresans boyarmaddelerin, diğer boyarmaddelerden farklı olmasının sebebi görülmeyen UV ışığını absorplamaları ve görülebilir ışığa dönüştürmeleridir (İnternet: Tutak, 2017, s.82; İnternet: Beşergil, 2017, s.2).

Sensörler:

Sensörler yani algılayıcılar, dış ortamdaki etkileri algılayıp; tepki vermesi amacıyla ilgili birime gönderen yapılardır. (Kanat, 2015, s.3; İnternet: Li, 2006,s.61; İnternet: Sandalcı, 2017; İnternet: Akın, 2017). Akıllı giysilerde mekanik ve termal, sensörlerin kullanımı görülse de en yaygın kullanım alanı bulan sensörler, biyosensörlerdir. Biyosensörler, biyolojik bir duyargacı bulunan ve bir veya bir grup analitin (analiz edilecek madde) miktarı ile orantılı olarak sürekli sayısal elektrik sinyali üreten sensörlerdir (İnternet: Li, 2006, s.61). Akıllı giysilerde vücudun biyolojik özelliklerini ölçerek, bu bilgileri gerekli elemanlara aktarırlar. Kalp ritmini, beyin dalgalarını, kişinin duygusal durumunu, heyecanını ölçen giysiler bu gruba örnek olarak verilebilir.

Philips Design 'in 2007'da dünyaya tanıttığı Buble, kişi duygularına göre renk değiştiren bir akıllı giysidir (Quinn, 2010, s.24-27).



Resim 4.8. Philips Design-Buble (İnternet: Creators, 2017)

MIDI:

MIDI olarak adlandırılan arabirimin açılımı "Musical Instrument's Digital Interface" yani "Müzik Enstrümanları Dijital Arabirimi" dir. Bu arabirim sayesinde elektronik müzik enstrümanları ve bilgisayarların birbirleriyle iletişime geçmesi sağlanmaktadır (Yener, 2005, s.45). MIDI, ilk olarak müzik enstrümanları için kullanılmış olsa da, farklı alanlarda da bu teknolojiye faydalanılmaya başlanmıştır. Cutecircuit tarafından müzisyen Sarah Brightman için tasarlanan bir giyside MIDI teknolojisi kullanılmış; müzikle eş zamanlı olarak ışık etkisi sağlanarak, görsel bir etki yaratılmıştır.



Resim 4.9. Sarah Brightman- Black Diamond Dress (İnternet: Sarah Brightman, 2017)

Bilgisayar programları, cep telefonu uygulamaları (application programmes), Animasyonlar:

Akıllı giysilerde kullanılan ışıkların belirli bir düzende renk değiştirmesi, belirli ritimlerle yanıp sönmesi, tasarlanan bir görüntünün veya videonun giysi yüzeyine aktarılması amacıyla bilgisayar ortamında animasyonlar hazırlanmaktadır. Bu animasyonlar, giysilere kablolu veya kablosuz herhangi bir ağ sistemi veya dahili ya da harici bellekler ile uygulanabilmektedir. Sosyal ağlar üzerinden alınan bilgilerle de çeşitli animasyonlar, giysilerin yüzeyine aktarılmaktadır. Cutecircuit, bazı giysilerin üzerindeki animasyonları kontrol edebilmek, yeni animasyonlar

düzenleyebilmek veya sosyal medya ile iletişim halinde olan akıllı giysiler için ‘Q App’ adını verdiği bir cep telefonu uygulaması geliştirmiştir. Yine Cutecircuit’in geliştirmiş olduğu Dünya’nın ilk programlanabilir giysisi ‘TSHIRTOS’ da bu uygulama ile çalışmaktadır. Ayrıca t-shirt’ün içerisinde mikro kamera, hareket sensörü ve kulaklık girişi bulunmaktadır (İnternet: Cutecircuit, 2017).



Resim 4.10. TshirtOS (İnternet: Futuro, 2017)

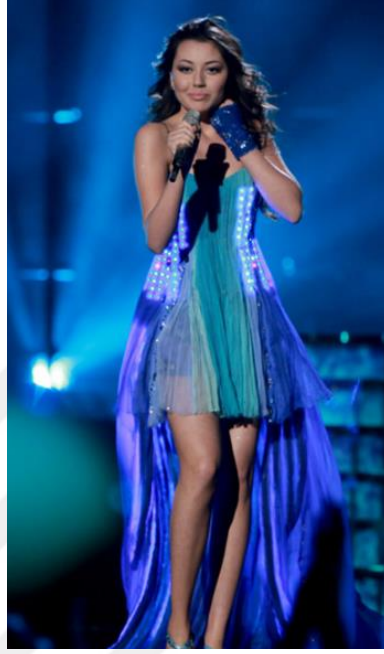
Bluetooth :

Bluetooth, kablosuz erişim yöntemi kullanarak cihazlar arasında veri alış-verişi sağlayan ve bilgisayar, cep telefonu, mouse, kulaklık vb. değişik cihazların iletişim sağlayabilmesi için tasarlanmış düşük güç tüketimine sahip bir teknolojidir. (Tümay, 2013, s.4; İnternet: Bluetooth Specification, 1999, s.41). Cutecircuit’ in pek çok tasarımında bu teknolojiden faydalanılmıştır.

Wireless(Kablosuz Ağ):

Kablosuz ağlar; kablolu iletişime alternatif olarak uygulanan, RF (Radyo Frekansı) teknolojisini kullanarak bir veya daha fazla cihazın fiziksel bağlantı olmaksızın haberleşmesini sağlayan bir iletişim sistemidir (Erkınay, 2005,s. 15).

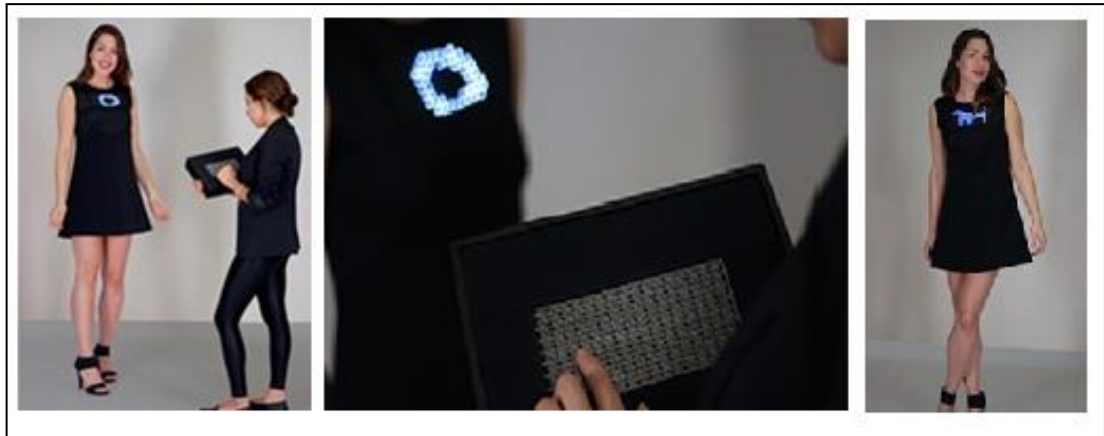
2010 Eurovision Şarkı Yarışması'nda Azerbaycan'ı temsil eden sanatçının giymiş olduğu Cutecircuit tasarımı 'Safura Dress' de ışık efektleri için, wireless teknolojisi kullanmıştır. Sahne gösterisi esnasında giysi üzerindeki ışıklar, wireless teknolojisi kullanılarak eş zamanlı yönetilmiştir (İnternet: Safura, 2017).



Resim 4.11. Cutecircuit- Safura Dress (İnternet: Safura, 2017)

Touchpad:

Dokunmatik yüzey anlamına gelen 'touchpad' terimi genellikle dizüstü bilgisayarlarda fare görevi gören yüzey için kullanılır. Studio SubTela bir giysi için özel olarak geliştirdiği 'touchpad'i giysi üzerindeki LED'leri yönlendirmek için kullanmıştır.



Resim 4.12. Touchpad ile yönlendirilen siyah LED elbise (İnternet: SubTela, 2017).

Araştırma kapsamında incelenen giysilerde, tüm tasarımcıların ışık yaymada çeşitli yöntemler kullandıkları görülmektedir. Tasarımcıların ve markaların genel olarak hangi yöntemleri tercih ettikleri bilgisi EK-2' deki Çizelgede açıklanmıştır. Çizelgeye göre Clara Daguin, Vega Wang ve Sensoree'nin tüm tasarımlarında, ışık yaymada sensörler kullanılmıştır. Sensoree özellikle biyosensörler üzerine çalışan bir markadır. Giysileri giyen kişilerin üzüntü, korku, endişe, sevinç gibi duygularını ölçerek, bu giysilerin ışık yaymasını sağlamaktadır. Clara Daguin'in koleksiyonunda giysiyle bağlantılı, kişinin kulağına takılan bir sensör bulunmaktadır. Kalp hızını ölçen bu sensör ile giysi ışık yaymaktadır. Popkalab'ın 2 adet giysisi de uygulama(application programs) ve animasyon yöntemi ile ışık yayan giysilerdir. Giysilerden bir tanesi üzerindeki mikro kamera ile, şehirdeki bina vb. yapıların fotoğrafını çeker, grafikerlerin hazırlamış olduğu bir uygulama ile bu görüntüler belirli şekillerle kodlanmıştır. Bu kodlar giysi üzerine yansıtılarak, şehrin görüntüsü elde edilir. Bu giysi üzerinde ayrıca çeşitli animasyonlarda ışıklar vasıtasıyla gösterilmektedir.

4.1.4. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntemlerin ve malzemelerin ilişkisi

İncelenen tasarımlarda, ışık yaymak için tasarımcıların teknik olarak hangi malzeme ve hangi yöntemleri bir arada kullandıklarına ilişkin bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen tasarımlarda, Işık yaymada kullanılan Bluetooth, Touchpad ve MIDI, Wireless ve Uygulama yöntemlerinin tümünde LED ışık kullanılmıştır. Animasyonlar ile ışık ayan tasarımların % 23,1'inde EL levhalar kullanılmıştır. Bu levhalar üzerine tasarlanan desenler veya görseller yerleştirilmiş; ışığın hazırlanan animasyon ile yanıp sönmesi ile farklı bir tasarım yaratılmıştır. Vega Wang'ın Alpha Lyrae isimli koleksiyonunda bu örnekler görülmektedir (Bkz. Resim 4.6).

Fiber optik kumaşlar ışığın eşit dağıldığı yapılar olduğu için, bu kumaşlardan yapılan giysilerde animasyonlar hazırlamak zorludur. Ancak RGB (Red-Green-Blue) yani Kırmızı Yeşil Mavi olarak üretilen fiber optik kumaşlarda, ışığın bu renklerin tonlarında ve karışımlarında yanabilmesi mümkün olsa da. diğer malzemelere (LED vb.) oranla animasyon hazırlamak fiber optik kumaşta zordur. Araştırma

kapsamında incelenen fiber optik giysilerde animasyonlar aracılığıyla ışık yayan giysiye rastlanmamıştır. Işık yayan giysilerde kullanılan malzeme ve yöntem ilişkisi bu yorumu yapabilmek ve genel olarak malzeme ve yöntemdeki dağılımları görebilmek için çapraz tablo halinde sunulmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntem ve ışık malzeme ilişkisi

Işık malzeme Yöntem	EL levha		LED		Micro LED		EL tel		Foto- lüminesan iplik		Fiber optik kumaş		Fiber optik kablo		fiber optik kumaş ve LED	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Sensör	3,7	1	88,9	24	0	0	3,7	1	0	0	3,7	1	0	0	0	0
Animasyon	23,1	6	53,8	14	23,1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uygulama (Application Programs) Animasyon	0	0	90,9	10	9,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uygulama (Application Programs)- Sensör	0	0	100	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wireless	0	0	100	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIDI	0	0	100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foto- lüminesan boyarmadde	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2	0	0	0	0	0	0
Bluetooth	0	0	100	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aç-kapa anahtar	0	0	8,3	1	0	0	0	0	0	0	16,7	2	25	3	50	6
Touchpad	0	0	100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM	7,4	7	69,5	66	7,4	7	1,1	1	2,1	2	3,2	3	3,2	3	6,3	6

n:95

4.2. Işık Yayan Akıllı Giysilerin Silüetleri ve Kullanım Alanları

Giysilerin üretimlerinde kullanılan malzeme ve tekniklerin silüetlere etkisini belirleyebilmek için, akıllılık sınıfı/silüet ve yöntem/silüet ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca fütüristik silüetlere sahip giysilerin gösteri amaçlı kullanımlarının yaygın olduğu görülmüş ve giysi kullanım alanları araştırılmıştır.

4.2.1. Işık yayan akıllı giysilerin silüetleri

Çalışmada incelenen ışık yayan akıllı giysilerin tam(çok) akıllı ve pasif akıllı giysiler olduğu belirtilmiştir. Tam (çok) akıllı tekstiller, sensör ve aktüatör ve kontrol ünitelerine sahip olmaları sebebiyle; pasif akıllı giysilere göre, giysi silüetlerinde elektronik cihazların kullanımından dolayı bir fark olacağı düşünülerek; ilişki tablosu oluşturulmuştur. Rachow (1987)'un giysi silüetlerini alfabetik giysi formları olarak sınıflandırması baz alınarak incelenen giysiler gruplandırılmıştır. Yaygın olan H, X, A, V silüetler bir grup altında toplanarak; Ampir, çarliston vb. silüetler 'diğer' başlığı altında gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.6. Işık yayan akıllı giysilerde akıllılık sınıfı/silüet ilişkisi

Silüet \ Akıllılık Sınıfı	H		X		A		V		Diğer		TOPLAM	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
tam(çok) akıllı	53	35	4,5	3	31,8	21	7,6	5	3	2	100	66
pasif akıllı	34,5	10	24,1	7	31	9	6,9	2	3,4	1	100	29
TOPLAM	47,4	45	10,5	10	31,6	30	7,4	7	3,2	3	100	95

Çalışma kapsamında incelenen akıllı giysilerde, tasarımcıların % 47,4 oranla H silüet kullandığı belirlenmiştir (Çizelge 4.6). A silüetin kullandığı tasarımlarda, genellikle etek bölgesinin genişleyen kısımlarına ışıklar ve diğer elektronik cihazlar yerleştirilmiştir. V silüetin kullanıldığı tasarımlarda, üst bedende omuz çevresinde ışık yayan sistemlerin ve cihazların kullanıldığı görülmektedir. Genel olarak

giysilerde ışığın ve diğer elektronik cihazların yerleşim bölgelerinde tasarımların silüetlerinin daha geniş formlarda olduğu görülmektedir. Bu etki hem tasarımcının giysinin genişleyen form bölgelerinde de ışık etkisini sağlamak istemesi ile ilgili olabileceği gibi, hem de giysinin elektronik cihazlarının ve kabloların kolaylıkla gizlenmesi ile ilişkili olabilmektedir.

Pasif akıllı giysi tasarımlarında genellikle X formlar kullanılmıştır. Bu tasarımlarda aktüatör ve kontrol ünitelerinin yer almaması sebebiyle daha vücuda oturan tasarımlar yapılmıştır.

Çalışmada incelenen ışık yayan akıllı giysilerin ışık yayması için kullanılan yöntemlerin, giysi silüetlerine göre ilişkisi Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Işık Yayan Akıllı Giysilerde Yöntem / Silüet İlişkisi

Silüet \ Yöntem	H		X		A		V		Diğer	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Sensör	59,3	16	3,7	1	14,8	4	14,8	4	7,4	2
Animasyon	19,2	5	26,9	7	50	13	3,8	1	,0	0
Uygulama(Application Programs) Animasyon	9,1	1	18,2	2	63,6	7	9,1	1	0	0
Uygulama(Application Programs)- Sensör	100	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Wireless	80	8	0	0	20	2	0	0	0	0
MIDI	0	0	0	0	100	1	0	0	0	0
Fotoluminesans boyarmadde	100	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Bluetooth	100	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Aç-kapa anahtar	66,7	8	0	0	16,7	2	8,3	1	8,3	1
Touchpad	,0%	0	0	0	100	1	0	0	0	0
TOPLAM	47,4	45	10,5	10	31,6	30	7,4	7	3,2	3

n:95

Çizelge 4.6 incelendiğinde sensörlerin kullanıldığı giysilerin tasarımlarında en çok H silüetinin tercih edildiği görülmektedir. A ve V silüetlere sahip tasarımlarda

sensörlerin yerleşimleri A kesim giysilerde etek ucunda, V kesim giysilerde üst bedende omuz çevresinde görülmektedir. Işık yaymada kullanılan diğer yöntemlerde de bu ayırım gözlemlenebilmektedir.

Teknolojinin hızlı gelişimi sayesinde bu genellemelerin dışına çıkan tasarımlar da mevcuttur. Elektronik cihazların oldukça küçük boyutlarda üretilebiliyor olması, iletken ipliklerle dokunmuş kumaşların ve giyilebilir elektroniklerin kullanılmaya başlanması sebepleriyle; tasarımcılar, istenilen formlarda istenilen silüetleri kullanarak akıllı giysi tasarımları yapabilmektedir.

4.2.2. Işık yayan akıllı giysilerin kullanım alanları

Giyilebilir elektroniklerin kullanımının artması, ışık yayan akıllı giysilerin, günlük yaşamda dahi kolayca kullanılabilirliğini sağlamıştır. Bu giysilerin günümüzde genel olarak sahne veya gala kıyafetleri olarak kullanılması yanı sıra, günlük yaşamda kullanılması için Moon Berlin, Cutecircuit ve SubTela gibi markaların tasarımlar yaptığı görülmektedir.

Çizelge 4.8. Işık Yayan Akıllı Giysilerin Kullanım Alanları

Giysilerin Kullanım Alanları Tasarımcılar	Günlük yaşamda giyilebilecek giysiler		Gösteri, konser, reklam, eğlence, sergi, defile vb. tanıtımlar için tasarlanmış giysiler	
	n	%	n	%
Cutecircuit	21	22,10	22	23,15
Clara Daguin	7	7,36	0	0
Vega Zaishi Wang	0	0	6	6,31
Ying Gao	0	0	3	3,15
SubTela	11	11,57	0	0
Sensoree	0	0	4	4,21
Popkalab	0	0	2	2,10
Philips	1	1,05	1	1,05
Alexander McQueen	0	0	3	3,15
Hüseyin Çağlayan	0	0	1	1,05
Zac Posen	0	0	1	1,05
Amy Winters	0	0	1	1,05
Ezra-Tuba Çetin	1	1,05	0	0
Moon Berlin	0	0	6	6,31
Arzu Kaprol	0	0	3	3,15
Marchesa	0	0	1	1,05
TOPLAM	41	43,20	54	56,80

n:95



Resim 4.13. Cutecircuit sahne kostümü tasarımları (Cutecircuit, 2017).

Cutecircuit'in kimi koleksiyonları günlük hayatta giyilebilecek kesimlere sahiptir. Bu giysiler, form ve silüet özellikleri bakımından fütüristik özellikler taşımamaktadır. Akıllı telefon uygulaması ile kontrol edilen bu tasarımlarda, ışık etkisi fütüristik görüntüyü sağlamakta; ayrıca bu giysiler üretildikleri çağın gereksinimi dışında yeni teknolojik ihtiyaçlara cevap verebilmesi sebebiyle de fütürizm akımı ile ilişkilendirilmektedir.



Resim 4.14. Cutecircuit 2015 İlkbahar- yaz koleksiyonu (Cutecircuit SS, 2015)

Sensoree'nin tasarlamış olduğu giysiler silüet olarak da fütürist özellikler taşımaktadır. Resimde Sensoree'nin Awe Goosebump adı verilen giysisi görülmektedir.



Resim 4.15. Sensoree tasarımı Awe-Goosebumps (Awe-Goosebumps, 2017)

Giyside, lazer kesim cihazı ile kumaşa kağıt kesme sanatı olarak adlandırılan 'Kirigami' tekniği uygulanmıştır. Giysi içerisine yerleştirilen biyosensörler aracılığıyla, giysiyi giyen kişinin korku ve endişe halinde bulunduğu durumlarda, vücuttan ölçümler (Kalp atış hızı vb.) alınır; giysi üzerindeki kesikler kişinin korku ve endişe halini algılayarak açılır ve bu kesiklerin içerisinden farklı renklerde ışıklar yayılır. Bu tasarım da ışığın kirigami tekniği uygulanmış kumaş arasından görünmesi, dinamik algıyı yaratmaktadır.

4.3. Işık Yayan Akıllı Giysiler ve Fütürizm İlişkisi

Gelecekçilik yani fütürizm akımında yeniye yönelim, hız ve dinamik algı esas alınmaktadır. Işık yayan giysiler bu bakımdan fütürizmle ilişkilendirilmiştir. Umberto Boccioni, Giacomo Balla, Filippo Tommaso Marinetti gibi sanatçıların yayınladığı fütüristik manifestolar sanatçıları ve tasarımcıları yeni malzeme arayışları içerisine yönlendirmektedir. Fütüristik manifestolarda teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, tasarımlarda alışlagelmişin dışında dinamizmi vurgulayan yeni formların oluşturulması vurgulanmıştır. Akıllı giysilerde, teknolojik imkanların kullanılması ile tasarım ihtiyaçlarına cevap verilmektedir. Bu bakımdan akıllı tekstiller ve akıllı giysiler fütürizmle ilişkilendirilmiştir. Işık yayan akıllı giysilerde ise, fütürizmin ögesi olan ışık, moda alanında tasarımcıyı hem yeni ve teknolojik olana yönlendirmekte hem de dinamik algıyı yaratmaktadır.

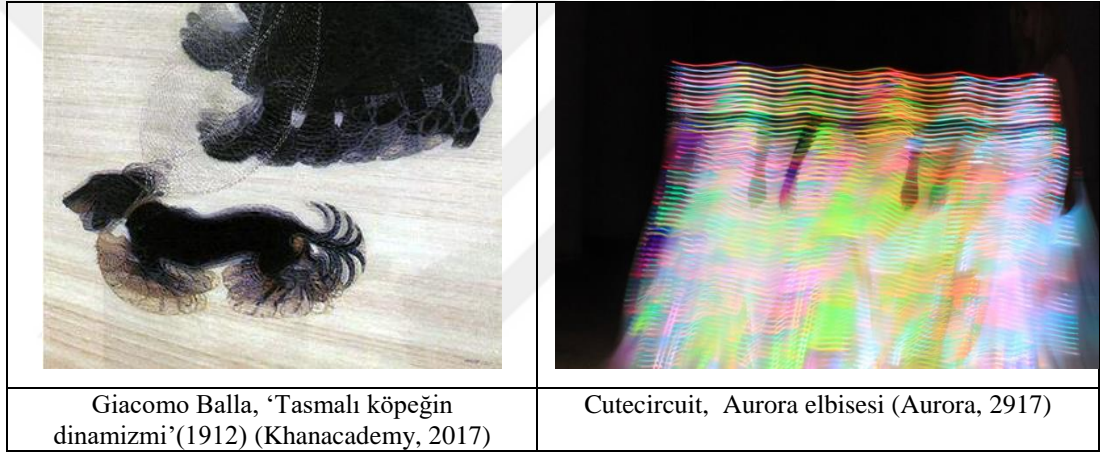
Fütürist sanatçılar, ışık olgusuna değinerek, dinamik algıyı ışıkla sağlamaya çalışmışlardır. Fütürist resimlerde ışık, daha parlak ve aydınlık bir görünüm elde etmek için kullanılmıştır. Yan yana ve ya iç içe geçmiş dokular dinamik algıyı yaratmaktadır.

Tekstil ve moda sektöründe bu giysilerin 'fütüristik giysiler' olarak anılmaya başlanması; 1910'lardan günümüze kadar değişen 'fütüristik giysi' kavramının değiştiğini göstermektedir. Bu giysiler temel olarak, silüetleri ve renkleri bakımından değil de teknolojik yapılarından dolayı fütüristik olarak anılmaktadır.

Balla'nın, 1912 yılında tekstil ve moda üzerine de çalışmaya başlaması ve fütüristik tasarımlarında asimetrik kesimler, canlı renkler kullanarak dinamizmi yakalamaya çalışması; Vincenzo Fani'nin 1920'de 'Kadın Modasının Fütürist Manifestosu'nu yayınlaması ve bu manifestoda savaş sonrası kalkınma için ipek ve deri gibi pahalı malzemelerin yerine, plastik gibi malzemelerin kullanılmasını önermesi; 1960'larda (Braun, 1995, s.34-40), Pierre Cardin ve Andre Courreges'in fütüristik tasarımları ile devam eden fütüristik giysi kavramının değişim biçimi, günümüzde akıllı giysilere kadar uzanmaktadır.

Fütürizm akımı 1900’lü yılların başlarında doğan bir sanat akımı olmasına rağmen, moda alanındaki etkisi günümüze kadar devam etmektedir. Fütürizm akımı moda alanında fütüristik manifestoların öncülüğünde evrilerek günümüzde bambaşka bir boyut kazanmıştır. Özellikle bilim kurgu filmlerindeki kostümler, tasarımcıları etkilemiş ve uzay temalı koleksiyonlar hazırlanmıştır.

Dinamik algı bu giysilerde ışık ile sağlanmıştır. Resim 4.13’de Balla’nın bir tablosunda hareket algısını yaratma biçimi ve Cutecircuit’in ‘Aurora’ isimli ışık yayan giysisini giyen modelin hareket halindeki görüntüsü arasında benzerlik kurulmuştur.



Resim 4.16. Fütürizm ve dinamik algı

Işık yayan akıllı giysiler, teknolojinin imkanlarından faydalanılarak, bireyleri ve teknolojik olana ve yeniye yönlendirmesi bakımından da fütürizmle ilişkilendirilmektedir. Giysilerin bir kısmının silüet ve form özellikleri bakımından fütürist özellikler taşıırken, bir kısmının taşımadığı görülmüştür. Zac Posen’in 2016 yılında fiber optik kumaştan tasarlamış olduğu akıllı giysi, silüeti bakımından fütüristik olmamasına rağmen, prenses kesim bu elbise tüm dünyada ‘futuristic couture’ olarak anılmıştır (Bkz. Resim 2.26).



5.SONUÇ

Çalışma kapsamında incelenen ışık yayan akıllı giysilerde, en fazla LED ışıkların kullanıldığı gözlemlenmiştir. LED'lerin farklı boyutlarda üretilebiliyor olmaları, düşük enerji tüketimi ve yüksek verime sahip olmaları; giysi üzerinde çok çeşitli, görüntü ve renk sağlayabilmeleri, tasarımcıların tercih sebepleri arasında yer almaktadır. Akıllı giysilerde sıklıkla tercih edilen bir diğer aydınlatma elemanı da fiber optik kumaşlardır. Bu kumaşlar, konvansiyonel kumaş yapısına en yakın dokuya sahip olması sebebiyle tercih edilmektedir. Kolay form veriliyor olması ve ışığı giysinin tüm yüzeyine eşit dağıtıyor olması sebebiyle kullanım alanları hızla genişlemektedir. EL teller ve levhalar da kolay şekil verilebilir olması sebebiyle tercih edilmiştir.

Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan yöntemler incelendiğinde, tam akıllı giysilerde en fazla sensörlerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Çevre koşulları ya da kullanıcı vücut parametrelerini algılayan sensörler, aynı zamanda giysilerin, kişi ve ortam ile interaktif bir ilişki içerisine girmesine olanak sağlamaktadır. Bu sebeple çoğu giysi de sensörlerin kullanımı görülmektedir. Ying Gao'nun No(Where) Now(Here) adlı tasarımları, giysiyi izleyen kişilerin bakışlarını algılayarak, hareket etmektedir. İzleyici, kullanıcı ve giysi arasında interaktif bir ilişki kurulmuştur. Bu tasarımların, kullanıcı tarafından yönetilebilen interaktif tasarımlar olması, teknoloji ile yetişen genç neslin dikkatini çekmektedir. Yeni bir ifade ve iletişim biçimi sağlayan bu giysilerin kullanımlarının, tasarım alanlarındaki gelişmeler ve teknolojideki gelişmeler sayesinde daha da artacağı düşünülmektedir.

Işık yayan akıllı giysilerde kullanılan diğer yöntemler arasında sensörlerden sonra en fazla animasyonların (%16,7) ve uygulama programları ile birlikte animasyonların (%16,7) kullanıldığı görülmektedir. Giysi üzerindeki ışıkların belirli bir düzende renk değiştirmesi, belirli ritimlerle yanıp sönmesi, tasarlanan bir görüntünün veya videonun giysi yüzeyinde gösterilmesi amacıyla bilgisayar ortamında hazırlanan animasyonlar hazırlanmaktadır. Cutecircuit'in kendi uygulaması olan 'Q App' ile, bu markanın pek çok giysisinin üzerindeki ışıklar isteğe bağlı olarak düzenlenebilmektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen bir diğer sonuç, bu giysilere yüklenen işlevlerin ve bu giysilerin üretiminde kullanılan malzeme ve tekniklerin fütürizmle ilişkilendirilmesidir. Işık yayan giysilerin birçoğunun silüetleri fütüristik olmasa da, bu giysiler fütüristik olarak anılmaktadır. Claire Danes'in giymiş olduğu, tasarımı Zac Posen'e ait olan fiber optik kumaşlarla tasarlanmış giysi, silüet olarak fütüristik olmayan, kabarık etekli bir abiye giysi olmasına rağmen, tüm dünya'nın ilgisini çekmiş ve 'futuristic couture' olarak anılmıştır (Met Museum, 2016; Laneri, 2016). Işık yayan giysiler, geleceğin giysileri olarak anılması ve kullanılan malzeme ve yöntemleri bakımından fütüristik özellikler taşımaktadır.

Ayrıca giysilerin üretiminde kullanılan malzeme ve yöntemlerin, giysi silüetlerine etkisi araştırılmış ve, teknolojinin gelişmesi ile her boyutta malzeme kullanılabilirliği ve iletken ipliklerden dokunan kumaşların tercih edilmesi sebebiyle, kablolar olmadan giysi üretilebildiği gözlemlenmiştir. Ancak bu alandaki malzeme teknolojilerinin hala yüksek maliyetlerde olması sebebiyle, düşük bütçeli tasarımlarda batarya vb. elemanların kullanımı için giysilerde geniş silüetler tercih edilmiştir. 2016 yılı MET Gala'da ışık yayan elbise giyen bir diğer isim, Karolina Kurkova, Marchesa markalı bir tasarımla Gala'ya katılmıştır. Gala gecesi verdiği bir röportajda giysi içerisinde batarya ve kabloların bulunduğunu belirtmiş, giysinin bataryanın kendisini ısıttığını söylemiştir (İnternet: Marchesa, 2016). Giysi üzerindeki tüm kablo, batarya vb. elemanlar giysinin kabarık eteği içerisine gizlenmiştir.

Fransız Moda Tasarımcısı Thierry Mugler, 1980 yılında "Moda, gelecekte dramatik bir şekilde değişim gösterecek. Daha çok insancıl olacak, 'iyi gösterme' değil 'iyi hissetme' bakımından insan ihtiyaçlarına daha yakın olacak" demiştir (Pitt, 2012, s.55). Çalışma kapsamında incelenen bu giysilerin, iletişim çağında yaşamamıza rağmen; bireylerin olayları farklı algılaması ve empati kuramama gibi sorunların ötesine geçebilmek için iletişim anlamında bir anahtar olacağı düşünülmektedir. Bu giysiler kimi zaman çevresel faktörleri kimi zaman da kullanıcının vücudundaki değişimleri algılayarak, bu giysileri kullanan bireylerin kendini ifadesini kolaylaştırmaktadır. Bu şekilde kişilerarası etkileşimi kuvvetlendiren bu giysilerin Mugler'ın da belirttiği gibi daha insancıl olacağı ve insan ihtiyaçlarına daha yakın olacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında incelenen ışık yayan akıllı giysiler bu

bakımdan da fütürizmle ilişkilendirilmektedir. Giysiler üzerine yazılan fütüristik manifestolarda; tasarımcılar yeni ve teknolojik malzemelerin kullanımına yönlendirilmiştir. Günümüz tasarımcılarının malzeme alanındaki teknolojik gelişmeleri yakından takip etmekte olduğu bilinmektedir.

Sürekli devinim halinde olan moda sektöründe, yeni teknolojilerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Tasarımlarda mikro ve nano boyutlarda malzemelerin kullanımları ile günümüz giysilerinin performans ve kullanım özellikleri artırılmış; estetik anlamda tasarımlara yeni görünüm özellikleri katılmıştır. Moda tasarımcıları, konvansiyonel yöntem ve malzemelerin dışında yeni malzeme ve yöntemler kullanmaya başlaması, geleceğin giysilerini günümüz giysilerinden ayırmaya başlamıştır. Bugün pek çok markanın dahi üretmeye başladığı fotokromik boyalar ile boyanmış güneş ışığı ile renk değiştiren giysiler bunun en belirgin örneğidir.

Elektronik parçalar ihtiva eden akıllı giysilerin kullanımları, önceleri sadece medikal ve askeri amaçlar için görülmekteyken, disiplinler arası çalışmaların artması ve mikro boyutlarda elektronik malzemelerin üretimlerinin yapıyor olması sebebiyle günümüzde yaygın bir şekilde görülmeye başlanmıştır. Moda alanındaki akıllı giysi tasarımları 2000’li yılların başından beri var olmasına rağmen, geniş kitleler tarafından fark edilen tasarımlardan biri, sosyal medyanın da etkisi ile New York Metropolitan Museum’un The Costume Institute için her sene düzenlediği MET GALA’ da 2016 yılında Amerika’lı oyuncu Claire Danes’in giymiş olduğu, tasarımı Zac Posen’e ait olan fiber optik kumaşlarla çalışılmış giysidir. Giysi tüm dünya’nın ilgisini çekmiş ve ‘futuristic couture’ olarak anılmıştır (Met Museum, 2016; Laneri, 2016). Rihanna ve Black Eyed Peas grubundan Will I am gibi dünyaca ünlü müzisyenler, ünlü modacıların tasarladığı akıllı giysileri konserlerinde giymiştir. Akıllı giysiler, Sahne şovları ve defileler dışında eğlence sektöründe ve günlük giysilerde de kullanılmaya başlanmıştır.



KAYNAKLAR

- Antmen, A. (2014). *20. Yüzyıl Batı Sanatında Akımlar*. (6. Baskı). İstanbul: Sel Yayıncılık.
- Balcı, H. (2006). *Akıllı (Fonksiyonel) Tekstiller, Seçilmiş Kumaşlarda Antibakteriyal Apre ve Performans Özellikleri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Barbarosoğlu, F. (2013). *Moda ve Zihniyet*. İstanbul: İz Yayıncılık
- Bedeloğlu, A. (2011). Şekil Hafızalı Alaşımlar ve Tekstil Malzemelerindeki Uygulamaları. *Tekstil ve Mühendis*, (83), 27-37.
- Berglin, L. (2013). Smart Textiles and Wearable Technology (A study of smart textiles in fashion and clothing), A report within the Baltic Fashion Project, published by the Swedish School of Textiles, University of Borås. Borås
- Blackman, C. (2013). *Modanın Tarihi 1900'den Bugüne (1. Baskı)*. İstanbul: Kerasus Yayınevi.
- Birringer, J. And Danjoux, M. (2017). Wearable Technology For The Performance Arts, In S. Schneegass, S. and O. Amft (Eds), *Smart Textiles Fundamentals, Design and Interaction*. Cham: Springer, pp. 388-419
- Braun, E. (1995). Futurist Fashion: Three Manifestoes, *Art Journal*, 54 (1), 34-41.
- Fogg, M. (2014). *Modanın Tüm Öyküsü*. (çev. Gözgülü, E.). İstanbul: Hayalperest Yayınları. (Eserin orijinali 2013' de yayımlandı).
- Ertürk, N. (2011). Moda Kavramı, Moda Kuramları ve Güncel Moda Eğilimi Çalışmaları, *Art-e Sanat Dergisi*, 4(7).1-32
- Coşkun, E. (2007). *Akıllı Tekstiller ve Genel Özellikleri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Coşkun, E. ve Oğulata, T. (2008). Akıllı Tekstiller ve Genel Özellikleri. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18 (3). 100-109.
- Duran, D. ve Kadoğlu, H. (2012). Bakır Özlü İpliklerle Elektromanyetik Koruyuculuğun Sağlanması Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 22(4). 354-359
- Farthing, S. (2014). *Sanatın Tüm Öyküsü*. (çev. Aldoğan, G. Ve Çulcu, F.). İstanbul: Hayalperest Yayınları (Eserin orijinali 2010'da yayımlandı).

- Ferrara, M. And Bengisu, M. (2014). *Materials that Change Color - Smart Materials, Intelligent Design*, London: Springer
- Harrison, C. And Wood, P. (2011). *Sanat ve Kuram/1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi*. (çev. Gürses, S.). İstanbul: Küre Yayınları.
- Hodge, S. (2013). *Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Sanat Fikri*. (çev. Gözgülü, E.) (4. Baskı). İstanbul: Domingo Yayınevi
- İncearıık, Mehmet Emrullah. (2011). *Grafik Tasarım Rehberi*. İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım
- İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçıları Birliği. (2005). *Teknik Tekstiller Üzerine Genel ve Güncel Bilgiler*. İstanbul: İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçıları Birliği
- İşbilen, A. (2007). Tasarım ve Mühendislik Eğitimi Birlikteliği Üzerine İrdemeler. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2007 (2), 39-45.
- Jones, Sue Jenkyn. (2013). *Moda Tasarımı*. (çev. Kılıç, H.) (1. Baskı). İstanbul: Kerasus Yayınları
- Kanat, V. (2015). *Sensörler ve Arduino*. Dikeyksen Yayıncılık: İstanbul.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (26. Basım). Ankara: Nobel Yayın.
- Kayacan, O. (2008). *Akıllı Giysi Dizaynı Üzerine Bir Araştırma*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kayacan, O. ve Bulgun, E. Y. (2011). Akıllı Tekstiller ve Elektriği İleten Tekstil Esaslı Malzemeler, *Tekstil ve Mühendis*, 12 (58), 29-34.
- Koncar, V. (2016). *Smart textiles and their applications*. Duxford: Woodhead Publishing.
- Kuru, A. ve Aksoy, S. (2012). Faz Değiştiren Maddeler ve Tekstil Uygulamaları. *Tekstil ve Mühendis*.19 (86), 41-48.
- Li, Y. (2006). *Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology*.Section 2.3 Biosensors, The International Commission of Agricultural Engineering. USA.
- Marx, K. (2003). *Kapital 1. Cilt*. (3. Baskı). Ankara: Eriş Yayınları.
- Mecit , D., Ilgaz, S., Duran, D., Başıal, G., Güümser, T. ve Tarakçıoğlu, I. (2007). Teknik Tekstiller ve Kullanım Alanları (Bölüm 2). *Tekstil ve Konfeksiyon*, (3), 154-161.

- Meriç, D. (2016). *Akıllı Tekstillerin Tasarımında Kullanım Olanakları ve Moda Tasarımına Yönelik Uygulamalar*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Mondal, S. (2008). Phase change materials for smart textiles, *Applied Thermal Engineering*, ScienceDirect, 1536–1550.
- MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği) Moda Tasarımı. (2009). *MÜSİAD Araştırma Raporları: 60*, İstanbul.
- MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İş adamları Derneği)Teknik Tekstiller. (2009). *Teknik Tekstiller: Genel ve Güncel Bilgiler. MÜSİAD Araştırma Raporları:58* İstanbul: Mavi Ofset Basım Yayın Tic. San. Ltd. Şti
- Norstebo, C.A. (2004). Intelligent Textiles, Soft Products. Norwegian University of Science and Technology, Department of Product Design NTNU, Norway.
- Önlü, N. (2004). Tasarımda Yaratıcılık ve İşlevsellik Tekstil Tasarımındaki Konumu, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 85-95.
- Özdizdar, A. (2011). Teknik Tekstil Sektör Araştırması. İstanbul Ticaret Odası (İTO). İstanbul: İstanbul Ticaret Odası
- Özdamar, O. (2011). *Büyük Çaplı Fiber Optik Kabloların Ekstrüzyon Yöntemi İle Üretim Teknolojilerinin Geliştirilmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Sakarya.
- Park, S., Mackenzie, K and Jayaraman S. (2002). The Wearable Motherboard: A Framework for Personalized Mobile Information Processing(PMIP). In Proceedings of DAC 2002, June 10-14, New Orleans, Louisiana, USA.
- Pitt, J. (2012). *This Pervasive Day: The Potential and Perils of Pervasive Computing*. London: Imperial College Press.
- Rachow, D. W. (1987). *ABC des Modezeichnens*. Göttingen: Muster-Schmidt
- Seivewright, S. (2013). *Moda Tasarımında Araştırma ve Tasarım. Moda Tasarım Temelleri Dizisi: 01* (1. Baskı). Türkiye: Literatür Yayınları.
- Sezgin, Ş. Ve Önlü, N. (1992). Tekstilde Tasarım Olgusu. *Tekstil ve Mühendis*, 6(32).
- Suh, M., Carroll, K.E. and Cassill, N.L. (2010). Critical review on smart clothing product development. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 6(4), (1-18).
- Stoppa, M. And Chiolerio, A. (2014). Wearable Electronics and Smart Textiles: A Critical Review, *Sensors*, 14(7), 11957-11992.
- Tao, X. (2008). *Smart Fibres, Fabrics and Clothing*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Uçar, S. (2012). *Teknik Ve Akıllı Tekstil Malzemelerinin Geleneksel (Konvansiyonel) Tekstil Ürünleri, Formları Ve Desenlerinde Uygulanması*, Yayımlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

İnternet:Akın, Ö, (2017). Algılayıcılar ve Algılayıcı Seçimi, Web: [http://www.ozgurakin.com.tr/download/2Algılayıcılar ve Algılayıcı Secimi%20.pdf](http://www.ozgurakin.com.tr/download/2Algılayıcılar_ve_Algılayıcı_Secimi%20.pdf) adresinden 18 Şubat 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Aurora, (2017). Haute Couture Collection. Web: <http://www.webcitation.org/6rMuTXCRC> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Awe-Goosebumps, 2017, (2017). Web: <http://www.webcitation.org/6sMnq qgtH> adresinden 31 Temmuz 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Battista, A. (2009), About Futurism(1090-2009) and Fortunato Depero, Web: <http://www.webcitation.org/6rONyVYDa> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Brunning,L. (2016) Lynne Brunning. Web: <http://www.webcitation.org/6rOOQRB5i> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Cutecircuit. (2017). Cutecircuit. Web: <http://www.webcitation.org/6sMm vbjmh> adresinden 31 Temmuz 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Cutecircuit SS. (2015). Web: <http://www.webcitation.org/6sXRWFaQT> adresinden 7 Ağustos 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Creators. (2017). Designing Flying Dresses and The Future of The Fashion, Meet Studio XO, Web: https://creators.vice.com/en_us adresinden 2 Ağustos 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Dongen, P. (2016). Wearable Solar Shirt. Web: <http://www.webcitation.org/6rOOW93tL> adresinden 21 Temmuz 2016 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Eker, A. (2016). İleri Teknoloji Malzemeleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Ders Notları. Web: <http://www.webcitation.org/6plwzEUmt> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Furver, (2017). Furver fo. Corset. Web: <http://www.webcitation.org/6plwjrDWD> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnterne:Galaxy Dress (2009). Web: <http://www.webcitation.org/6tJ1DujyU> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Interlaced, (2017). Amy Winters. Web: <http://www.webcitation.org/6rOPVPkA9> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:İpek, S. (2015). 3D Yazıcılar Günümüzün Replikatörleri mi?. Web:

<http://www.webcitation.org/6sLnQrkHe> adresinden 30 Temmuz 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Italianways, (2014). Tulio Crali's Future-Friendly Fashion. Web: <http://www.webcitation.org/6sLMAJOSM> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:ISPO textrends, (2017). Textile Trends. Web: <http://www.webcitation.org/6tJ1vwlji> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:İstanbul Sanat Evi, (2014). Balla. Web: <http://www.webcitation.org/6rOPg2FVM> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Jacquard, (2016) Project Jacquard. Web: <http://www.webcitation.org/6rOPpzYIB> adresinden 21 Haziran tarihinde alınmıştır.

İnternet:JeanPaulGaultier, (1990).Web: <http://www.webcitation.org/6rORdrLjf> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Khanacademy (2017). Web: <http://www.webcitation.org/6rnzdNpMY> adresinden 8 Temmuz 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Luxuo, (2010). Alexander McQueen. Web: <http://www.webcitation.org/6rORJzqiu> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Marchesa, (2016). 2016 Met Gala: Karolina Kurkova. Web: <http://www.webcitation.org/6tNFfOoG8> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Saad, A. (2016)Le Souk. Web: <http://www.webcitation.org/6rORE6rUp> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Paco Rabanne, (2017). Web: <http://www.webcitation.org/6sLVde7oW> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Pink-Black, (2017). Cutecircuit. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQ3GIKS> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Photrope, (2015). Photrope Project. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQDnFMz> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Richman, (2013). Dance Performance. Web: <http://www.webcitation.org/6sPfch08E> adresinden 2 Ağustos 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Rosella (2013). Francesca Rosella: The future of fashion. Web: <http://www.webcitation.org/6tJ3YLM8M> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Safura, (2017). Safura Dress. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQNfNyP> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Sarah Brightman. (2017). Dreamchaser Tour. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQaTjRC> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Sandalcı, T. (2017). Aktüatörler. Yıldız Teknik Üniversitesi, Ders Notu. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQglojL> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Sensoree, (2010). Ger Mood Sweater. Web: <http://www.webcitation.org/6rOQmHQtm> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Sensoree, (2016). AE Electric. Web: <http://www.webcitation.org/6rORpYKj9> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Stylejourno, (2014). Pantheon Ad Lucem. Web: <http://www.webcitation.org/6rORvWzYR> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:SubTela, (2017). Black Red Dress With Touchpad. Web: <http://www.webcitation.org/6rOS9zD9Y> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Tech-Wear, (2017). The Kinetic Dress. Web: <http://www.webcitation.org/6rOSEUVwd> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:The Red List, (2017). Web: <http://www.webcitation.org/6sLT1fNPS> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Tutak, M. (2017). Boyarmadde Kimyası Ders Notları, Web: <http://www.webcitation.org/6rOSIJRn1> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Victoria and Albert Museum [VAM], (2004).Encyclopedia Of Collections: Pantheon Ad Lucem. Web: <http://www.webcitation.org/6tJ5soZUv> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Vanity Fair, (2016). MET GALA. Web: <http://www.webcitation.org/6sPgVmcNb> adresinden 23 Temmuz 2016 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Vogue, (2004). Alexander McQueen. Web: <http://www.webcitation.org/6rOSNFWZT> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Wang, V. (2016) Electroluminescent Fashion: The Making of Alpha Lyrae by Vega Zaishi Wang. Web: <http://www.webcitation.org/6tN6HxcxF> adresinden 21 Haziran 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Yapar, Z. (2014). Yerden Yüksek, Vogue, Web:
<http://www.webcitation.org/6sPgHw1Fe> adresinden 2 Ağustos 2017 tarihinde alınmıştır.









EK-1. Giysilerde kullanılan ışık malzemelerinin tasarımcılara göre dağılımları

Işık malzeme		EL levha	LED	Micro LED	EL tel	Fotolüminesan İplik	Fiber optik	Fiber optik kablo	Fiber optik kumaş+led	TOPLAM
Clara Daguin	n	0	7	0	0	0	0	0	0	7
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Vega Wang	n	6	0	0	0	0	0	0	0	6
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
Cutecircuit	n	0	35	7	1	0	0	0	0	43
	%	0	81,4	16,3	2,3	0	0	0	0	100
Ying Gao	n	0	1	0	0	2	0	0	0	3
	%	0	33,3	0	0	66,7	0	0	0	100
SubTela	n	0	11	0	0	0	0	0	0	11
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Sensoree	n	0	3	0	0	0	1	0	0	4
	%	0	75	0	0	0	25	0	0	100
Popkalab	n	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Philips	n	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Alexander McQueen	n	0	3	0	0	0	0	0	0	3
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Hüseyin Çağlayan	n	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Marchesa	n	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Zac Posen	n	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	%	0	0	0	0	0	100	0	0	100
Amy Winters	n	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
Ezra-Tuba Çetin	n	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	%	0	0	0	0	0	100	0	0	100
Moon Berlin	n	0	0	0	0	0	0	0	6	6
	%	0	0	0	0	0	0	0	100	100
Arzu Kaprol	n	0	0	0	0	0	0	3	0	3
	%	0	0	0	0	0	0	100	0	100
TOPLAM	n	7	66	7	1	2	3	3	6	95
	%	7,4	69,5	7,4	1,1	2,1	3,2	3,2	6,3	100



EK-2. Giysilerde kullanılan yöntemlerin tasarımcılara göre dağılımları

Işık malzeme		Sensör	Animasyon	Uygulama-animasyon	Uygulama-sensör	Wireless	MIDI	Fotolüminesan bm.	bluetooth	Aç-İkapa anahtar	touchpad	TOPLAM
Tasarımcılar												
Clara Daguin	n	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Vega Wang	n	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Cutecircuit	n	7	16	11	1	7	1	0	0	0	0	43
	%	16,3	37,2	25,6	2,23	16,3	2,3	0	0	0	0	100
Ying Gao	n	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
	%	33,3	0	0	0	0	0	66,7	0	0		100
SubTela	n	3	1	0	1	2	0	0	3	0	1	11
	%	27,3	9,1	0	9,1	18,2	0	0	27,3	0	9,1	100
Sensoree	n	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Popkalab	n	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	%	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
Philips	n	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Alexander McQueen	n	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	%	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Hüseyin Çağlayan	n	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Marchesa	n	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Zac Posen	n	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Amy winters	n	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Ezra-Tuba Çetin	n	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Moon Berlin	n	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Arzu Kaprol	n	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
TOPLAM	n	27	26	11	2	10	1	2	3	12	1	95
	%	28,4	27,4	11,6	2,1	10,5	1,1	2,1	3,2	12,6	1,1	100



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Balkış, Merve
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01/01/1989 - Malatya
Medeni hali : Bekar
Telefon : +90 506 294 4636
Faks : -
e-mail : balkismerve@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı	2014
Lisans	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği	2011
Lise	Malatya Turgut Özal Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
5	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..



Georgia State University

