



JOURNAL OF ART AND DESIGN RESEARCHES
SANAT VE TASARIM
ARAŞTIRMALARI
DERGİSİ

Akıllı Tekstiller Tasarım Alanında Öne Çıkan Tasarımcılar ve Yeni Bir Model Önerisi*

Prominent Designers In The Field of Smart Textiles Design And A New Model Proposal

Şeyma CANKAYA¹, Nilşen SÜNTER EROĞLU²

Gönderim Tarihi: 03.01.2024

Araştırma Makalesi

Kabul Tarihi: 01.05.2024

Öz Abstract

Tasarımcılar ve tekstil firmaları, farklı ihtiyaçlara cevap verebilen ürünler tasarlamak amacıyla teknolojik yenilikleri rekabetçilik ve işlevsellik açısından kullanmaktadırlar. Teknolojinin entegrasyonu, giysi işlevselliğini artırabilmekte, kullanıcı deneyimini iyileştirerek tasarım sürecini daha verimli hale getirebilmektedir.

Araştırma, ünlü tasarımcıların tekstil ve teknoloji alanındaki yenilikçi yaklaşımlarını incelerken, giysi tasarımlarında LED ışıkların kullanılmasıyla kılı tekstil uygulamalarının geliştirilmesine, tasarımların görsel etkisini sahne sanatlarında kullanılması için ateş böceği temasının benimsenmesine odaklanmıştır. Araştırma kapsamında, dört adet giysi tasarımı geliştirilmiştir.

Giysi tasarımları, teknolojinin hem işlevsel hem de estetik açıdan uygulanabilir olduğunu göstermeyi amaçlamaktadır. Araştırma sürecinde deneysel tasarım yöntemi kullanılarak subjektif değerlendirme yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, moda endüstrisinde giyilebilir elektronik giysi uygulamalarıyla ilgili çeşitli tasarımlar önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Akıllı tekstiller, Giysi tasarımı, Yenilikçilik.

Designers and textile companies utilize technological innovations for competitiveness and functionality to design products that can respond to different needs. The integration of technology can enhance garment functionality, improve user experience, and make the design process more efficient.

In examining the innovative approaches of renowned designers in the field of textiles and technology, the research has focused on enhancing the visual impact of designs and adopting the firefly theme for use in performing arts, through the use of LED lights in garment designs and the development of smart textile applications. Within the scope of the research, four garment designs have been developed.

The garment designs aim to demonstrate the applicability of technology in both functional and aesthetic aspects. Subjective evaluation was conducted using experimental design methodology during the research process. According to the study results, various designs related to wearable electronic garments have been developed in the fashion industry.

Keywords: Smart textiles, Clothing design, Innovation.

*Dr. Öğr. Üyesi Nilşen SÜNTER EROĞLU danışmanlığında 28.03.24 tarihinde tamamladığı "Akıllı Tekstillerde Giyilebilir Elektronik Uygulamalarının İncelenmesi ve Kostüm Tasarımı Önerisi" başlıklı yüksek lisans tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

¹ Şeyma Cankaya, Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, ORCID ID: 0009-0002-5152-3816.

² Nilşen Sünter Eroğlu, Haliç Üniversitesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, Marmara Üniversitesi, Teknik Bilimler Mes. Yük. Okulu, Tasarım Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-8403-7809.

Giriş

Son yıllarda, moda tasarımı ile teknolojik gelişmeler sıkça bir araya getirilerek kullanılmaktadır. Geleneksel moda tasarımının yanı sıra, akıllı tekstillerin ve dijital teknolojilerin giysi tasarımında giderek daha fazla yer bulması, sektörde önemli bir değişimi beraberinde getirmiştir. Başarılı olmanın iş hayatındaki yolu, değişime uyum sağlamak ve yaratıcı olmaktan geçmektedir. Bu nedenle, tasarımcılar sadece klasik moda trendlerini takip etmekle kalmayıp, aynı zamanda teknolojik yenilikleri de yakından takip etmektedirler.

Moda ve tekstil alanında birçok yeniliği takip eden ve uygulayan tasarımcılar bulunmaktadır. Bu tasarımcılar, sektördeki yeni teknolojileri ve ilerlemeleri giysi tasarımlarında kullanarak öne çıkmakta ve müşterilere benzersiz ve işlevsel ürünler sunmaktadırlar. Özellikle, akıllı tekstillerin kullanımı, giysi işlevselliğini artırmanın yanı sıra, kullanıcı deneyimini de önemli ölçüde iyileştirmektedir.

Bu çalışmada, giysi tasarımında akıllı tekstilleri kullanarak öne çıkan tasarımcılar incelenmiştir. LED ışıkların kullanıldığı dijital giysi tasarımı örnekleri geliştirilmiştir. Bu örnekler, giysi tasarımında teknolojik yeniliklerin nasıl kullanılabileceğini ve tasarımcıların bu alandaki potansiyelini göstermektedir.

Bu çalışma, tekstil alanındaki tasarımcıların giysi tasarımlarını inceleyerek ve farkındalık oluşturarak teknoloji ve moda endüstrisi arasındaki ilişkiyi anlamayı amaçlamaktadır. Hızla değişen tüketici talepleri ve teknolojik ilerlemelerin tekstil sektöründeki etkisi üzerine yapılan bir değerlendirme, dört farklı optik fiber LED içeren giysi tasarım hazırlanmıştır. Bu giysiler, estetik ve katma değer odaklı olarak geliştirilmiştir, LED ışıkların kullanımı da ortak bir özelliktir. Sonuç olarak, bu tasarımlar, giyilebilir akıllı tekstil ürünlerine ilham vermek ve farklı çalışmalara öncülük etmek amacıyla tasarlanmıştır.

Akıllı Tekstillerin Tanımı

Akıllı tekstiller, dış etkenler olarak kuvvet, sıcaklık ve ısı gibi çeşitli faktörlere tepki veren ve bu uyarıcıları algılayabilen malzemelerdir.

Tekstil teknolojisinin ve sentetik elyaflardaki ilerlemelerin etkisiyle, disiplinler arası bir yaklaşımla geliştirilen akıllı tekstiller ortaya çıkmıştır. Başlangıçta daha ziyade tıp alanında, bakıma muhtaç kişiler, askeri personel ve uzay seyahati gibi alanlarda kullanılan akıllı tekstiller, son yıllarda tekstil ve hazır giyim sektörlerinde önemli bir yer edinmiştir. Gelecekte, akıllı tekstillerin, tekstil ve hazır giyim endüstrisinin en önemli bölümünü oluşturacağı tahmin edilmektedir (Coşkun ve Oğulata, 2007).

Bu tekstiller, bir tek etkene bağlı olmadığı gibi birden çok etkiye göre değişiklik göstermekte ve tepki verebilmektedir. Örneğin, bir akıllı kumaş sıcaklık artışına yanıt verebilir iken aynı zamanda ışık şiddetine ve değişikliklerine de tepki verebilmektedir (Uçar, 2006: 4).

Akıllı tekstiller, elektronik ve tekstilin buluşma noktasında yer almaktadır. Sağlık endüstrisi, askerî gibi birçok alanda kullanılmaktadırlar. Pasif, aktif ve çok akıllı tekstiller olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadırlar (Foroughi vd., 2020: 3).

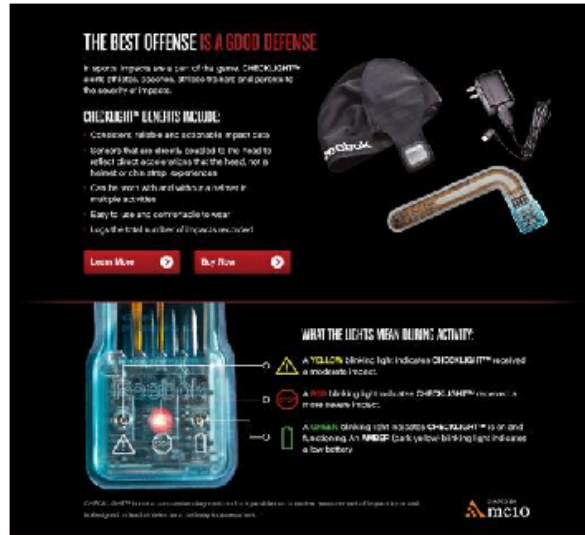
Elektronik Tekstiller

Eğer tekstil malzemeleri, verileri kaydetme, analiz etme, depolama, iletim veya görselleştirme yeteneklerine sahip olsaydı, bu durum akıllı ve yüksek teknolojiye hazır giyim ürünleri açısından yeni bir çağın başlangıcını işaret edebilirdi. Bu bağlamda, günümüz teknolojisinin ihtiyaçları, elektronik bileşenlerin minyatürleştirilmesi, tekstil malzemeleriyle entegrasyonu ve elektronik fonksiyonlara sahip tekstil malzemelerinin üretilmesi gibi gelişmelere ihtiyaç duyulmaktadır (Kayacan ve Bulgun, 2005: 31).

Sportif Tekstiller

Teknik tekstillerin spor branşlarında gün geçtikçe fazla kullanılması, günümüzde üretilen akıllı tekstil giysilerinin dikkat çekmesine yol açmaktadır. Sporcuların sağlığını koruma ve istenmeyen kazalardan korumada etkili olabilmektedir. Firmaların ürettiği bu akıllı tekstil ürünleri, sporcuların performansını arttırmak, sağlık durumlarını kontrol etmek amacıyla tasarlanmaktadır. Giysiler genellikle vücut sıcaklığını düzenleme, nem kontrolü gibi özelliklere sahip olup, sporcuların daha rahat hissetmeleri ve olası yaralamalara karşı riskleri azaltmak amacıyla üretilmişlerdir.

Checklight teknolojisi, örneğin Reebok firması tarafından geliştirilmiş ve spor müsabakalarında başa alınabilecek darbelerin şiddetlerinin ölçümünü sağlamaktadır. Buz hokeyi ve Amerikan futbolu gibi temasın fazla olduğu spor dallarında kullanılmak üzere sporcuların kask içine yerleştirilmiş bir başlık aracılığıyla maruz kalınan darbe şiddetini ölçme imkânı sunmaktadır (Görsel 1). Bu sayede, darbe şiddetine göre hareket edilerek, darbe sonrası sporcular ile hızlı bir şekilde ilk müdahale yapılabilme ve sporcu sağlığı koruma imkânı söz konusu olmaktadır (Akçalı, 2016: 543).



Görsel 1. Reebok Checklight.

2012 yılında Stella McCartney, Adidas'ın "micoach5" adını verdiği mini cihazı entegre ettiği bir tenis büstiyeri tasarlamıştır (Görsel 2). Bu cihaz, kardiyo verilerini eş zamanlı olarak kaydetme özelliğine sahiptir (Kayabaşı, 2019).



Görsel 2. Micoach5 cihazı entegre edilmiş büstiyer.

Koruyucu Tekstiller (Askeri Uygulamalar, Giysiler)

Kişinin zorlu çevresel koşullara maruz kalma riskini azaltmak amacıyla tasarlanan özel giysilere koruyucu giysiler denilmektedir. Termal, kimyasal gibi çeşitli özelliklere sahiptir. Ek olarak konfor, tutum, tasarım, bakım kolaylığı ve dayanıklılık gibi özelliklere sahip giysilerdir. Koruyucu giysiler, kullanıcıya yüksek düzeyde güvenlik, rahatlık ve kullanım kolaylığı sağlamalıdır. Koruyucu giysiler, polis ve güvenlik görevlileri, dağcılık, uçak personeli, askerler gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Endüstriyel sektördeki olaylar, çalışan personellerin giderek daha düşük sıcaklıklarda faaliyet göstermelerini zorunlu kılmaktadır. Bu durum, -30°C'nin altındaki sıcaklıklarda çalışanlar, rüzgâr, yağmur ve kar gibi zorlu hava koşullarında etkili bir şekilde çalışabilmeleri ve askeri personelin benzer şekilde diğer riskli ortamlarda görevlerini yerine getirebilmesi için özel koruyucu giysilere ihtiyaç duymalarına neden olmaktadır (Görsel 3). Benzin istasyonlarında çalışan dış kontrol personeller etkili su geçirmez giysilere ihtiyaç duymaktadır. Denizaltı giysileri, giyen kişiyi zorlu hava koşullarına karşı uzun süre boyunca boğulma ve donmaya karşı korumak amacıyla özel olarak tasarlanmalıdır. Ek olarak, sağladığı ısı izolasyonu ve batmaya karşı direnç özellikleri ile büyük önem taşımaktadırlar. Silahlı kuvvetler personeli, her türlü iklim, arazi ve operasyon koşullarında görev yaparken giydikleri giysilerin kullandıkları araç ve teçhizat kadar önemli olduğu bilincinde olmalıdır. Bu nedenle, askerî iysiler, yağmur, kar, sis, rüzgâr gibi çeşitli iklim koşullarında etkili koruma sağlayacak şekilde özenle tasarlanmalıdır (Duran vd., 2007: 176).



Görsel 3. Askeri üniforma.

Medikal-Tıbbi Tekstiller

Tıbbî tekstiller mukavim ve esnek olmalarının yanı sıra, geniş bir yelpazede tıp ve cerrahi uygulamalarda kullanılan tekstil malzemeleridir. Çevresinde bulunan dokularla uyumlu olarak çeşitli malzemelerle entegre olabilmeye özelliğine sahiptirler. Kullanım amaçlarına göre, medikal tekstillerden beklenen temel özellikler, genellikle antitoksik, antialerjik, dayanıklı, elastik, dirençli ve biyouyumlu olarak sıralanabilmektedir. Biyomedikal malzemeler, bakteriler ile kotamine riski taşıdığından, bu malzemelerin sterilizasyonu büyük önem taşımaktadır (Ersoy vd., 2015: 542).

Akıllı tekstiller, çeşitli parametreler üzerinde etkileşim sağlayabilir ve bunlara aşağıdakiler dâhildir:

Sıcaklık: Vücut sıcaklığını dengelemek veya dış ortamdaki sıcaklığı algılayan sensörler uygulanabilmektedir. Bu sayede vücut ısısının takibi yapılabilmektedir.

Isı akışı: Vücut ısısını korumaya sahip termal özellikler, aşırı ısınmayı önleyebilmekte veya soğuk havalara karşı ısı yalıtımı sağlamaya olanak sağlayabilmektedir.

Elektrostatik ve elektromanyetik alanlar: Elektromanyetik alanları algılayabilmekte veya üretebilmektedir. Kullanıcıyı statik elektriğe karşı koruyabilmekte veya elektriksel sinyalleri inceleyebilmektedir.

Nem: Çevredeki nem seviyesi sensörler kullanılarak algılanabilmektedir. Bu sayede, terleme kontrolü yapılabilmekte veya nemli ortamlardaki konfor artırılabilir.

Sıvı veya gaz fazında kimyasallar: Sıvı veya gaz alanında bulunan kimyasalları algılayarak tepki veren sensörler kullanılabilir. Bu özellik sayesinde, zehirli gazlar tespit edilerek kullanıcıların güvenliği sağlanabilmekte veya kimyasal analizler yapılabilmektedir.

Radyasyon: Radyasyonu algılamak ve radyasyondan korumak için kullanılmaktadır.

Hareketler: Kullanıcı hareketlerini izleyebilen tekstillerdir. Fitness uygulamalarında veya hareket etkileşimlerinde kullanılmaktadır.

Kuvvetler: Gerilme veya basıncı algılayabilmek amacıyla sensörler içermektedir. Sensörler uygun pozisyonu sağlamak için kullanılabilir.

Koku: Koku sensörleri kullanarak çevredeki kokuları algılayabilmektedir. Koku algılayan akıllı tekstiller kötü kokuları tespit edebilmekte veya kokuyu azaltmak için önlemler alabilmektedir.

Biyolojik aktivite: Vücuttan sağlanan biyolojik aktiviteleri algılayabilmektedir. Örneğin, ter içerisindeki bileşenleri algılayabilir veya deri üzerinde oluşan biyolojik hareketler izlenebilir (Van Langenhove vd., 2011: 120-121).

Pasif Akıllı Malzemeler:

Çevresel etkilere tepki veren ve çevresel uyarıcıları algılayabilen malzemelere pasif akıllı tekstiller denmektedir. Birden çok etkiye karşı tepki gösterebilmektedirler. Hava

değişimlerinden etkilenmeyen ve ısı yalıtımı sağlayan, vücut sıcaklığını koruyan, alev almayan, UV korumalı giysiler, iletken iplik ve dokumalar pasif akıllı malzemelere örnek verilebilir (Uçar, 2012: 2).

Aktif Akıllı Malzemeler:

Aktif akıllı malzemeler, çevresel uyarıları algılayabilen ve bunlara tepki verebilen malzemelerdir. Dış etkenlere karşı duyarlı ve bu etkilere karşı uygun çevresel koşulları algılayarak tepkiler verebilmektedir (Lorena ve Carfagna, 2012).

AdiStar Fusion, 2006 yılında piyasaya sürülen, sporcular tarafından kaydedilebilen sensörler nabız, koşu hızı, kat edilen mesafe ve harcanan kalori gibi bilgileri izleyebilmektedir (Görsel 4). Nabız hızını algılayan sensörler tişörtün ön kısmına entegre edilmiştir (Karadağlı, 2010: 51).



Görsel 4. AdiStar Fusion.

Çok Akıllı Malzemeler:

Çok akıllı malzemeler ile hazırlanan giysiler, tekstil tabanlı bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak entegre edilen tekstil ürünleridir. Giysilere entegre edilen dijital yardımcı materyaller ile bilgisayara veri aktarımı mümkün olmaktadır. Örneğin, ani bebek ölüm sendromunu önlemek amacıyla bebeğin solunumu durduğunda kullanılabilir veya vücut ısısında beklenmedik bir durum yaşadığında bildirim gönderilebilmektedir (Ural, 2012: 27).

Çok akıllı tekstiller, çevresel etkileri algılayabilen, tepki verebilen ve uyum sağlayabilen akıllı tekstil ürünleri olarak tanımlanmaktadır. Çevresel etkileri kavrama, değerlendirme ve aktif olarak yanıt verme yeteneğine sahip tekstil ürünleri, bu kategori içinde değerlendirilebilir (Görsel 5). Uzay giysi teknolojileri, bu gruba dâhil edilebilecek en önemli örnekler arasında yer almaktadır (Akçalı, 2016: 693).



Görsel 5. Uzay giysi örneği.

Giyilebilir Teknoloji

Değişen ihtiyaçlar doğrultusunda günümüz tekstil sektöründe birçok tasarımcı akıllı yüzeyler ve ürünler üretmeye başlamıştır. Küresel rekabet ortamında akıllı tekstil alanında çalışma yapan yerli ve yabancı tasarımcılar incelenmiştir. Yapılan araştırmada, tasarım alanında inovasyon, teknoloji, fonksiyonellik ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Moda tasarımı ve teknik tekstiller arasındaki ilişki gelişen teknoloji ile gelecek yıllarda daha da önemli bir yer kazanacağı düşünülmektedir.

Giyilebilir terimi, insana giydirilebilen nesnelere tanımlar ve genellikle giysi, mücevher, gözlük, ayakkabı, aksesuar, zırh gibi öğeleri içermektedir. "Giyilebilir Teknoloji" ise, giyilebilen ve giysinin bir parçası veya aksesuarı olarak entegre edilen elektronik cihazları ifade etmektedir. Bu teknolojiler, sağlık, güvenlik ve iletişim gibi çeşitli alanlarda yenilikçi çözümler ve fırsatlar sunmaktadır (Değerli, 2019: 53).

Yirmibirinci yüzyılın teknolojisi, moda giyim üretimini ve tasarımlarını yeniden değiştirmekte ve giyilebilir teknoloji ürünlerini, aksesuarlar veya giysiler üzerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini entegre eden tekstillerle birleştirmesiyle ön plana çıkmaktadır. Giyilebilir sistemlerin geliştirilmesi, bir giysi veya kumaşa bilgi ve iletişim teknolojilerini başarılı bir şekilde birleştirme amacını taşımaktadır. Bu süreç, çevresel değişkenleri algılamaya yönelik teknolojik gelişmelerle birlikte, insan ve bilgisayar arasında etkileşim sağlayan ara yüzey oluşturmaktadır. Elektronik tekstillerin üretimi, kumaşlara anti-statik madde emdirilmesi, kumaşların ve dokusuz yüzeylerin iletken malzemelerle kaplanması, iletken ipliklerin iletken olmayan ipliklerle birleştirilmesi gibi yöntemlerle elde edilmektedir. Dünya genelinde birçok ülkede tekstil mühendisleri, polimer kimyacıları, fizikçiler ve biyo mühendisler, geleceğin tekstil ve giysilerini şekillendirmek amacıyla çalışmakta ve bu hedefle ulaşmak için yeni teknolojiler geliştirmektedirler (Yetmen, 2017).

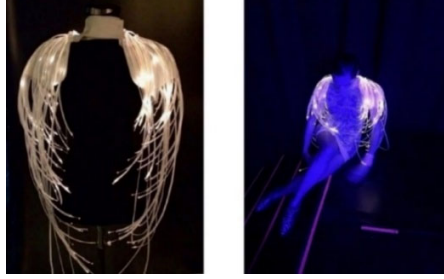
Arzu Kaprol

Arzu Kaprol akıllı tekstil alanında çalışmalar yapan yerli tasarımcılarımızdandır. Sıcakta yaka kısmı açılan, kapüşonu açılan ve ceket kısmı kısalan ceket tasarımı yapmıştır. Görsel 6'daki ceketin sırt ve bilek kısımları kişiyi serin tutmaktadır (Turhan ve Doba Kadem, 2021: 91-92). Bir SIM kartın cekete entegre edilmesiyle, ceketin konumunun tespit edilebilmesi ve kullanıcının acil durumda belirlediği üç kişiye otomatik olarak mesaj gönderilmesi mümkün hale gelmektedir (Url-1).



Görsel 6. Arzu Kaprol tasarımı Akıllı Ceket.

Arzu Kaprol elektro ışıldamalı (EL) malzemeler veya elektrik akımıyla ışık yayan malzemeler kullanarak bolero ve ceket tasarımı yapmıştır. Bu malzemeler, performans ve dans kulüplerinde giysilerin üzerinde kullanılabilir (Aklar, 2021: 20). 3D moda endüstrisinde kendini geliştirerek moda dünyasına farklılıklar katan Arzu Kaprol'un Görsel 7'de "Yaşamın Kaynağı" adını verdiği giysi tasarımları gösterilmektedir. Çalışma dijital dünyadaki başka bir boyutu simgelemektedir (Çamlıbel ve Kaya, 2022: 61).



Görsel 7. Arzu Kaprol, "Yaşamın Kaynağı" teması ile elbise, ceket, bolero ve kemer üzerinde fiber optik kablolar kullanılarak tasarlanmış parçalar 2015 Vodafone Dijital Dönüşüm Zirvesi'nde sergilenmiştir.

Hüseyin Çağlayan

Hüseyin Çağlayan giysi tasarımlarında akıllı malzemeleri kullanarak birçok başarılı tasarım örnekleri sergilemiş tasarımcıdır. "Before Minus Now" koleksiyonunda, insan doğa ve teknoloji arasındaki ilişkiye odaklanmıştır (Görsel 8). Koleksiyonda, hareketli paneller bulunmaktadır. Paneller uzaktan kumanda sistemi ile giysilere hareket sağlamakta ve içerisinde bulunan tül dokular açılmaktadır (Seymour, 2008).



Görsel 8. Hüseyin Çağlayan tasarımı "BEFORE MINUS NOW" (ilkbahar/yaz 2000).

2008 yılında Çağlayan, içerisinde kristaller bulunan ve Led (Light-emitting Diode) ışıkları ile aydınlatılan kıyafetler tasarlamıştır. Kıyafetlerin sunulmasında lazer kullanmıştır. Görsel 9'da aynalar ile çevrelenen 200'den fazla servo motorla hareket edebilen bir ürün, vücudun dışından yansıtılarak etkileyici bir şov yaratmıştır (Baydemir, 2019: 75).



Görsel 9. Transform Dress.

Çağlayan'ın "Laser Dress" adlı tasarımı (Görsel 10), 2008'de Londra Tasarım Müzesi tarafından Yılın İngiliz Tasarımı ödülüne layık görülmüştür. Elbiseler, Swarovski kristalleri ile süslenmiş ve iç kısımdan lazer ile aydınlatılmıştır. Bu kristaller, lazer ışınlarını yansıtarak etki yaratmaktadır. Tasarımlar sürekli olarak izleyici ile etkileşim halindedir (Uncuoğlu, 2019: 47).



Görsel 10. Hüseyin Çağlayan tasarımı "LASER DRESS" (ilkbahar/yaz 2008).

Ezra ve Tuba Çetin

İntel ve Asus ile gerçekleştirilen "Beginning" koleksiyonunda Ezra ve Tuba Çetin moda ve teknolojiyi vurgulamaktadır. Özenle hazırlanmış her bir parça ile teknolojiyi birleştirerek yeniden yorumlanmıştır. Koleksiyonda özel dokuma kumaşlar, ipek ve tal işlemler, el işlemleri gibi detaylar kullanılarak altı ay süren bir süreçte tamamlanmıştır. "Kelebek Elbise" olarak adlandırılan elbise yüzyılın en önemli 100 keşfi arasına girmiştir (Görsel 11). İntel koleksiyondaki bazı parçalara akıllı çip desteği vererek giysilerin hareket edebilme ve vücut ısısı ile havalanma durumunu algılayabilmesine katkıda bulunmuştur (Kabukçu, 2018: 145).



Görsel 11. Ezra ve Tuba Çetin, Kelebek Elbise, 40 adet hareketli kelebekten oluşan sensörlü elbise.

Pauline van Dongen

Eindhoven Teknoloji Üniversitesi ve Eindhoven Tekstil Müzesi'nin iş birliği ile "Vigour" adlı akıllı hırka geliştirilmiştir. Kullanıcının hareketlerini ölçebilen esnek sensörlere sahip bir üründür (Görsel 12). Hasta verilerini mobil uygulama araçları ile toplayabilme, terapistler ve bakıcılar için iyileştirme sürecinde kolaylık sağlayabilmektedir. Teknoloji ve sağlık alanında kullanıcının iyileşme süreçlerinde aktif bir rol oynamasına yardımcı olan bir örnek çalışmadır (Meriç, 2016: 60-61).



Görsel 12. Pauline van Dongen tasarımı “VIGOUR” iyileştirme ve fiziksel terapi giysisi.

Dongen, alternatif enerji kaynaklarını giyilebilir teknolojiye dönüştürmek amacıyla geleneksel malzemeler ve üretim yöntemleri yerine yeni teknoloji malzemeleri kullanmayı benimsemiştir. Güneş enerjisinden faydalanan ve sürdürülebilir enerji verimliliği gibi konularda ilerlemeye katkıda bulunan bir giysi tasarlayarak gelecekte oluşabilecek geniş bir kullanıcı kitlesine hitap etme potansiyeline sahiptir. Pauline van Dongen tasarımı “Wearable Solar” elbise ve ceket tasarımı Görsel 13’te gösterilmiştir (Meriç, 2016: 69).



Görsel 13. Pauline van Dongen tasarımı “WEARABLE SOLAR” elbise ve ceket.

Marielle Leenders

Leenders, şekil hafızalı teller içeren ve sıcaklık değişimlerine tepki vererek şekil değiştirip katlanabilen bir ceket tasarımı gerçekleştirmiştir. Görsel 14’te nikel ve titanyum bazlı bir alaşım kullanarak ince teller ile hazırlanan ceket gösterilmektedir. Belirlenen ısı koşulları sağlandığında, ceket eski boyutuna geri dönebilmektedir (Turhan ve Doba Kadem, 2021: 91-92).



Görsel 14. Şekil hafızalı ceket.

Stella McCartney

Stella McCartney 2012 yılında Adidas'ın "micoach5" adını verdiği mini cihazı içeren bir tenis büstiyeri tasarlamıştır. Bu cihaz, eş zamanlı olarak kardiyo verilerini kaydetme özelliğine sahiptir (Görsel 15). Büstiyer terin hızla dışarı atılmasına olanak sağlayan özel bir kumaştan hazırlanmıştır (Uçar, 2012: 8).



Görsel 15. Büstiyer, turnuvalar sırasında tenisçi Caroline Wozniacki tarafından giyilmiştir.

Fredrik Lundqvist

Parkinson, serebral palsi (beyin felci) gibi durumlar için geliştirilen elektrot tulum olarak da bilinen giysi, sinir sistemi rahatsızlığı olan hastalar için kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Görsel 16). Hastaların vücut fonksiyonlarını iyileştirmek için tasarlanmış olup giysinin temel çalışma prensibi, giysinin içinde bulunan elektrotlar ile kasları uyararak titreşim terapisi sağlamaktır. Bu şekilde hastaları rahatlatmak ve vücut kabiliyetlerini arttırarak vücut fonksiyonlarını iyileştirmek amaçlanmaktadır (Uçar, 2012: 11).



Görsel 16. Tasarım ve buluşun sahibi İsveçli Fredrik Lundqvist bir reality şovdan kazandığı yatırım.

Akıllı Tekstillerin Moda Tasarımında Kullanılması

Richard Nicoll

2015 İlkbahar/Yaz Londra moda Haftası'nda sergilenen Richard Nicoll imzalı optik elbise ön plana çıkmıştır. Ürün, yüksek yoğunluktaki ledler ile çalışan fiber optik kumaştan hazırlanmıştır (Görsel 17). Giyilebilir teknolojilerin moda dünyasında kullanıcıya hem görsel hem de güzel bir görünüm sunabildiğini hissettiren elbise "21. Yüzyılın Tinkerbell" kıyafeti olarak adlandırılabilir örneklerden biridir (Değerli, 2019: 58).



Görsel 17. Richard Nicoll'un ilkbahar/ yaz 2015 Londra Moda Haftası'nda sunduğu optik elbise.

Philip Treacy

2013 yılında "Virtual Reality" adlı tasarımı ile dikkatleri çeken Treacy, tasarlamış olduğu şapkada başın üzerine yerleştirilmiş olduğu pervane başlık formu ile hareketli bir ışıklı bant görünümü sağlamıştır. Görsel 18'de kullanıcının başında dönen bir ışık efekti yaratmak amacıyla yerleştirilen pervane görülmektedir (Değerli, 2019: 56).



Görsel 18. Philip Treacy, Virtual Reality Şapka, 2013 S/S.

Ying Gao

Ying Gao'nun "Walking City" serisi, pamuk, naylon ve elektronik cihazlar kullanılarak üretilen üç etkileşimli elbiseden oluşmaktadır. 2006'da ortaya çıkan bu seri, izleyicinin algısını etkilemeyi hedeflemiştir. Sensörler ve pnömatik mekanizmalar sayesinde giysiler mekanik olarak şekil değiştirir ve bedeninin kontrolü altında gibi görünmektedir (Görsel 19). Basınç algılayıcısı ve ses sensörleriyle giysilerin hareketi sağlanmaktadır. Katlanabilir kumaşlardan oluşan parçalar, yaklaştığında hareket eder ve origami tarzında şekiller oluşturmaktadır. Giysilerin hava ile etkileşim kapasitesi, onlara şişirsel ve eğlenceli bir boyut kazandırmaktadır (Bursalıgil, 2022: 42).



Görsel 19. Ying Gao tasarımı "WALKING CITY".

Gao, “(No) where, (Now) here” adlı yok olma estetiğinden esinlenerek iki etkileşimli elbiseler tasarlamıştır (Görsel 20). Elbiseler süper hafif organze kumaştan yapılmış, izleyicilerin bakışlarına göre yavaşça hareket etmektedir. Kumaş dokusunda fotolüminesans iplikler kullanılarak ışık yayma özelliği elde edilmiştir. Çevre ve obje arasındaki dinamik sanat eseri olarak izleyiciye sunulmuştur (Ge vd., 2018: 54-55).



Görsel 20. Ying Gao tasarımı “(NO)WHERE (NOW)HERE”.

Joanna Berzowska

Berzowska'nın “Spotted Dresses” adlı tasarımı termokromik tekstil malzemeleri ile kullanıcı etkileşimine örnek bir tasarımdır (Görsel 21). Ürün, farklı akıllı tekstil materyallerinin bir arada nasıl kullanılabileceğini gösteren bir örnektir. Sarılma gibi uyarılar karşısında etkileşim halinde bulunan sensörler tarafından algılanmakta ve termokromik değişimler ile yeni desen oluşumları ortaya çıkmaktadır (Meriç, 2016: 90).



Görsel 21. Joanna Berzowska tasarımı “Spotted Dresses”.

Max Schäth

Max Schäth, e-motion tekstiller projesi dahilinde kullanıcının ruh haline göre şekil değiştirmekte olan bir kapşon tasarlamıştır (Görsel 22). Tasarımda origami ve modülerlikten esinlenilmiş, geliştirilerek şekil hafızalı alaşımlar kullanılmıştır (Meriç, 2016: 12).



Görsel 22. “OUTSOURCING” kullanıcının moduna göre şekil değiştiren başlık kapşon tasarımı.

Anouk Wipprecht

Intel Edison mikroçipler tarafından desteklenen mekatronik “Smart Spider Dress” adlı elbise kişisel alanı korumak amacıyla tasarlanmıştır (Görsel 23). Mekanik kollar sayesinde dış uyarıcılara karşı uzayabilmekte ve geri çekilebilmektedir. Giysi, kullanıcının nabız ritmini takip ederek, yaklaşan insanlara karşı robot kolların savunma pozisyonunu almasına yardımcı olmaktadır. Kişisel savunma pozisyonu almasına yardımcı olur ve çevresel tehditlere karşı tepki veren ileri bir teknoloji örneğidir (Yetmen, 2017: 286).



Görsel 23. Anouk Wipprecht “Smart Spider Dress”.

Behnaz Farahi

Farahi tarafından tasarlanan ve sivri uçları ile zırh veya modern çağın hayal gücünden esinlenerek kürkü çağrıştıran etkileşimli bir giysi tasarlanmıştır (Görsel 24). Tasarım, karşısında duran ve ona bakan gözleri algılayarak, hareket etmekte ve tepki vermektedir (Meriç, 2016: 70).



Görsel 24. Karşısındakinin bakışlarını algılayıp tepki gösterebilen giysi tasarımı.

Chung Hay Luk ve Jessica Lum

Chung Hay Luk ve Jessica Lum tarafından tasarlanan elektroluminesan tel ve bir ses sürücüsü içeren giysi, dokuz voltluk bir batarya ile çevredeki müziği mikrofon aracılığı ile algılayarak elektroluminesan çubuğunu aktif hale getirmektedir. Görsel 25’te bulunan elbise ışığı renk değiştirmez fakat sürücü ortamdaki sese tepki vererek ışığın parlaklığının değişmesine olanak sağlamaktadır (Uçar, 2012: 23).



Görsel 25. 2011’de tasarlanan elbise, ortamdaki müziğin ritmine göre ışık yaymaktadır.

Ryan Genz ve Francesca Rosella “Cute Circuit”

Kinetic Dress, 2004 yılında tasarlanan ve kullanıcının hareketlerine, ruh haline göre etkileşime geçen bir giysi tasarımıdır. Elbisenin üzerinde bulunan Led ışıklar sayesinde giyen kişinin hareketleriyle desenler oluşmaktadır. Galaxy Dress Görsel 26’da gösterilmiştir (Ocakoğlu, 2018: 547).



Görsel 26. Ryan Genz ve Francesca Rosella, “Galaxy Dress.”

Ryan Genz ve Francesca Rosella’nın birçok etkileyici tasarım çalışmaları mevcuttur. Bunlar sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Hug Shirt, sanal bir sarılma hissi vererek gerçek bir kucaklama deneyimi sunan bir giysi tasarımıdır. Bluetooth özellikli telefonlar ile etkileşim kurabilen bir sensör olarak tasarlanmış ve MSN hizmetleri aracılığı ile kucaklama gönderebilmeyi mümkün kılmaktadır. İnsanların sevdiklerini özlediklerinde duygusal bağlarını paylaşmalarına olanak sağlayan bir tasarımıdır (Papoutsis ve Drigas, 2017: 59-61).

The M Dress, 2008 yılında piyasaya sürülen ve cep telefonu ile entegre edilebilen ilk elbise olarak bilinmektedir. Bu tasarım elbise, siyah renkte ve üzerinde küçük bir bölme bulunduran ve standart bir SIM kartı takma imkanı sunmaktadır. Kullanıcıya cep telefonu taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırarak iletişim ihtiyaçlarını elbise ile sağlayabilme imkanı sunmaktadır. Pratik ve konfor sunarak kullanıcılara yeni bir iletişim deneyimi amaçlamıştır (Yetmen, 2017: 283).

Cute Circuit tarafından tasarlanan LED galaksi elbisesi, Led giysilerin bir örneğidir. Chicago’daki Bilim ve Endüstri Müzesi’nde düzenlenen “Fast Forward: Geleceği İcat Etmek” sergisinde sergilenmektedir. Elbisede 24.000 Led içermektedir. Elbisede farklı davranışları programlayabilme imkanı mevcuttur (Kleinberger ve Panjwani, 2018: 29).

Amy Konstanze

Güneş, su ve sese tepki veren baskılı giysiler tasarlamaktadır. Konstanze “Rainforest” adlı parçası güneş ve suya tepki vererek renk değiştirmektedir. Güneş veya su olmadığına kıyafet üzerinde bulunan çiçek beyaz kalmaktadır (Görsel 27). Güneş ile birlikte renk değiştirerek mora dönüşmektedir. Güneş, Uv ışığı, su, ses veya gerilme gibi etkenlere bağlı olarak tepki vermesiyle giysi renk değiştirir ve esenlerde farklı görünümler oluşmaktadır (Huang, 2017: 30-31).



Görsel 27. Amy Konstanze, Rainforest isimli tasarımı.

Danit Peleg

Peleg tarafından esnek PLA filamentin benzer şekilde 191 panel kullanılarak elbise tasarlanmıştır. Panellerin hazırlanması 265 saat 15 dakika sürmüştür ve sadece 1 kg malzeme kullanılmıştır (Görsel 28). Haziran 2017'ye kadar Sidney'de Uygulamalı Sanatlar ve Bilimler Müzesi'nde sergilenmiştir (Gomez vd., 2020: 171).



Görsel 28. Danit Peleg tasarımı elbise.

Yöntem

Bu çalışma kapsamında, akıllı tekstiller alanında Yerli ve Yabancı tasarımcıların uygulamaları hakkında literatür taraması yapılmıştır. Bu çalışma, deneysel tasarım yöntemini kullanarak akıllı giysi tasarımlarının geliştirilmesini amaçlamaktadır. Yerli ve yabancı tasarımcılardan ilham alarak, akıllı giysi tasarımlarını 3 boyutlu programlar kullanarak gerçekleştirmektedir. Bu bağlamda, Clo3d 7.0 (Clo Virtual Fashion) programıyla tasarlanan akıllı giysi modelleri üç boyutlu olarak sunulmuştur. Bu program, tasarlanan giysilerin gerçekçi bir şekilde simüle edilmesini sağlayarak, üretim öncesinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Literatür taraması, çeşitli akademik kaynaklardan elde edilen bilgilerin derlenmesi ve analizi temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu tarama süreci, akıllı tekstillerin tasarım ve uygulama alanlarına ilişkin güncel bilgilere erişim sağlamayı hedeflemiştir.

Koleksiyonda Clo3D programı, tasarlanan kapsül koleksiyonu gerçekçi görünüm sağlamak amacıyla tercih edilmiştir. Diğer 3D programlara göre kullanıcı dostu ve kolay bir arayüze sahip olması sebebiyle seçilmiştir. Çok yönlü yapısı, tasarımcılara büyük kolaylık sunmaktadır ve zengin kütüphanesi sayesinde çeşitli tasarım olanakları sunmaktadır. Programın sürekli güncellenmesi ve teknolojiye uyumlu olması, tasarımların Clo3D programında hazırlanmasında önemli bir etken olarak göze çarpmaktadır. Clo3D, kullanıcılarına ayrıntılı ve gerçekçi ürünler tasarlama imkanı sunarak, tasarım sürecini verimli bir şekilde yönetmelerini sağlamaktadır.

Son zamanlarda küresel moda dünyası, sürekli olarak yenilikçi ve sıra dışı tasarımlar arayışı içerisinde. Yapılan literatür araştırmasının sonucu LED ışıkların kullanıldığı giysi tasarımları gözlemlenmiştir. Ateş böceklerinden ilham alınarak hazırlanan kapsül koleksiyon, moda endüstrisindeki teknolojik gelişmelerin entegrasyonunu yansıtarak dikkat çekici ve ilginç tasarımları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır (Görsel 31). Bu tasarımlar, tüketicilere giysiler aracılığı ile görsel olarak renkli ve dikkat çekici görünüm sağlamaktadır.

Ateş böcekleri, doğadaki en büyüleyici yaratıklardan biridir. Kuyruklarında bulunan kimyasal reaksiyonlarla ışık üretebilme yetenekleri, tasarımcıları bu eşsiz fenomeni moda dünyasına taşımaya ilham vermiştir. Hikaye panosunda, ateş böceği ışıklandırmasını yansıtan renkler ve görseller kullanılmıştır. Ateş böceği, bahar ve yaz aylarında geceleri uçarken yanıp sönen ışıkları ile bilinen kınkanatlılar takımından olan, Lampyridae familyasını oluşturan böcek türüne verilen isimdir. Ateş böcekleri, diğer böceklerden kısa aralıklarla yanıp sönmeleriyle ayrılmaktadırlar. Işık çiftleşme sisteminin bir parçasıdır. Işık hızı ve sıklığı, dişinin erkeğe yanıt vermesinde önemli rol oynamaktadır. Erkekleri kanatlı, dişileri kanatsız olup larvalarına enzim üretmektedirler. Bazı türlerde erkek ve dişi larvalar ışık üretmektedirler. Bu nedenden dolayı bazı bölgelerde dişi larvalara “yıldız kurdu” denilmektedir. Her ateşböceği türünün kendine özgü bir sinyal şifresi vardır. Ateş böceklerinin tüm evreleri etçildir ve yumuşakça, böcek ve böcek larvaları ile beslenmektedirler (Url-3).

Ateş böceklerinin ışık organları, karın bölgesinin son kısmında bulunur ve saydam bir kütikula tabakası ile kaplıdır. İç kısmında fotojenik hücreler ve yansıtıcı bir tabaka bulunmaktadır. Bu ışık organında, Lüsiferin maddesi ve Lüsiferinaz enziminin etkisiyle oksijen reaksiyona girerek ışık üretmektedir. Bu kimyasal olay ile hava oksijeninin kontrollü tüketimiyle zaman zaman yanıp sönen bir ışığa dönüşmektedir. Yanıp sönen ışıklar, ateş böceklerinin eşleri ile iletişimini sağlamaktadır. Ateş böceğinin ışığı, kimyasal enerjinin yavaş yavaş oksitlenmesi sonucu ışığa dönüşmesiyle meydana gelmektedir (Url-2).

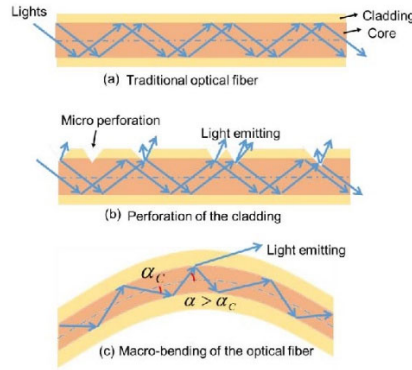
Ateş böcekleri yaydığı ışık, dalga boyu 510 ile 670 nanometre arasında olmakta ve sarıdan yeşile dönük bir renge sahiptir. Soğuk ışık olarak adlandırılmaktadır. Çok az ısı üretmektedir. Bazı ateş böceklerinin ışıkları son derece verimli olmakla birlikte neredeyse kimyasal reaksiyon enerjisinin tamamını ışığa dönüştürmektedir. Ateş böcekleri sıcak ve nemli alanları tercih etmektedirler. Tropik bölgelerde ve ılıman iklimlerde yaz aylarında sıkça görülmektedirler. Ateş böceklerinin ömürleri yaklaşık iki yıl sürmektedir (Url-2).

Ateş böceklerinin ışıldamasını yansıtmak amacıyla Luminex firmasının geliştirmiş olduğu kumaş kullanılması planlanmıştır. Luminex kumaşı karanlıkta kendi ışığını yayan bir kumaştır (Görsel 29a, Görsel 29b). Işık, giysi içine dikilen bir pilden sağlanmaktadır (Karahanlar, 2014: 154).



Görsel 29a. Optik kumaş örneği, Görsel 29b. Luminex kumaşlı çanta.

Sentetik elyaflarla üretilen direkt roving iplikler kullanılacaktır. Genellikle 300 iplik numarası daha büyük ince bir yapıya sahiptirler (Görsel 30).



Görsel 30. Işık emisyonu görseli Wearable Fiber Optic Technology Based on Smart Textile: A Review.



Görsel 31. Ateş böceklerinden esinlenerek hazırlanan hikâye panosu.

Yapılan araştırma sonucu ateş böceklerinden esinlenerek dijital bir kapsül koleksiyon hazırlanmıştır. Görsel 31'de hazırlanan koleksiyonunun hikâye panosu sunulmaktadır. Ateş böceklerinin güzelliği ve gizemli atmosferi, koleksiyonda yer alan kadın figürünün seçiminde önemli bir etken olmuştur. Ateş böceklerinin bağımsız ve kendinden emin olmaları, koleksiyondaki kadın figürünün şehrili ve maskülen bir tarzda oluşturulmasına ilham vermiştir. Koleksiyonda kullanılan optik fiber ledler, kadın figürlerinin gece karanlığında dahi fark edilmesini amaçlamaktadır. Optik fiberler, koleksiyonun hedefleri arasında yer almaktadır. Kadın figürü için özgün tasarımlar oluşturarak kendi benliklerini, güçlerini ve bağımsızlıklarını yansıtan özellikler bir araya getirilmiştir. Kadın figürünü güçlü ve özgün bir şekilde temsil

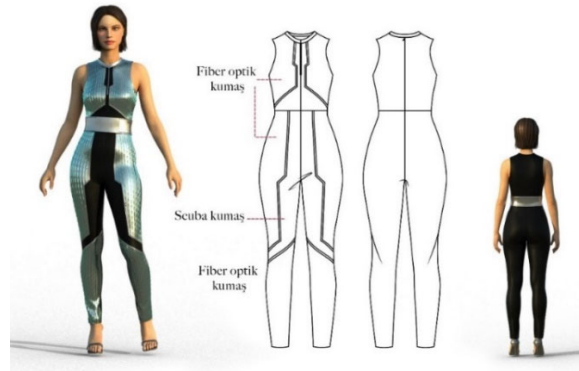
etmeyi hedeflemektedir. Giysilere entegre edilen optik fiber ledler, tasarımlara hareket, eve estetik açıdan değer katmıştır (Görsel 32). Çalışmada hazırlanan giysi tasarımları, sahne sanatlarında etkileyici bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Sahne sanatlarında görsel etkiyi üst düzeye çıkarmak amacıyla LED ışıklar kullanılarak kapsül koleksiyon hazırlanmıştır. Bu çalışmanın hedef kitesi, sahne sanatlarında performans sergileyen kadın sanatçılardan oluşmaktadır. İncelenen tasarımcıların çalışmaları temel alınarak, yeni giysi önerileri sunulmuştur.



Görsel 32. Gizemli Işıtlılar: Ateş Böceği İlhamlı Moda Koleksiyonu.

Model 1

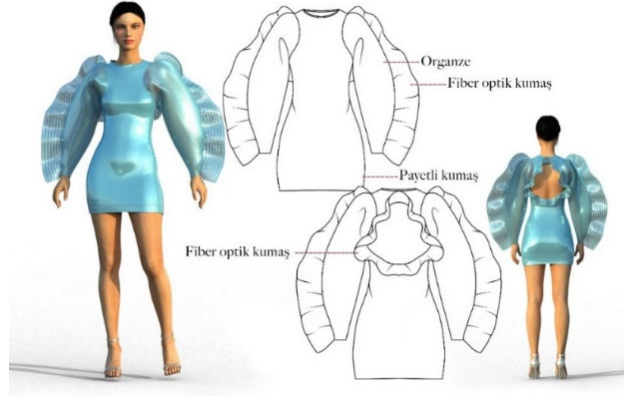
Tasarlanan tulum modelinde, üst kısımdaki kup parçalarında ve alt bedende iki ayrı bölgede optik fiber ledler kullanılmıştır. Bu sayede tulumun ön bölümünde optik fiberlerin entegre edildiği bölgelerde özel bir ışıklandırma efekti oluşturulmuştur. Giyenin görünürlüğü artırarak tulumun kullanımını daha çekici kılmaktadır. Bu, giyenin hareket ettiğinde ortaya çıkan dinamik efektlerle tasarıma derinlik katacaktır (Görsel 33).



Görsel 33. Tasarlanan tulum modelinin 3D görünümü ve teknik çizimi.

Model 2

Hareketli bir görünüm sağlamak amacıyla, uzun kollu, volanlı bisiklet yaka mini elbisenin kollarda ve arka beden bölgesindeki pencere detayında optik fiberler kullanılmıştır. Optik fiberler, volan kısımlarına yerleştirilerek elbiseye dinamik bir etki katılmıştır. Bu sayede kullanıcının her adımda dikkat çekmesi hedeflenmiştir. Teknoloji ve estetiğin birleşimiyle modern, enerjik ve şık bir görünümü vurgulamak amaçlanmıştır. Dinamik bir moda deneyimi sunmaktadır (Görsel 34).



Görsel 34. Tasarlanan elbise modelinin 3D görünümü ve teknik çizimi.

Model 3

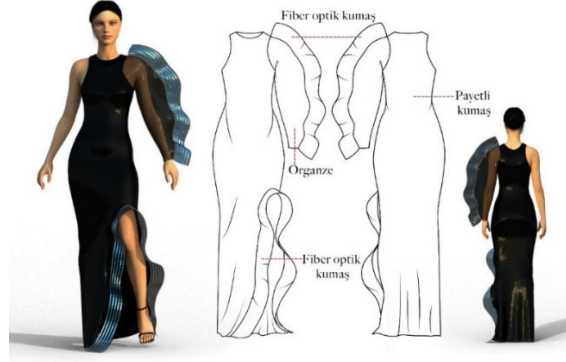
Oversize tasarlanan kruvaze ceket modelinde, yaka kısımlarında ve aynı zamanda arka bedende kup oluşturularak optik fiber led ışıklar kullanılmıştır. Bu sayede ceketin ön ve arka bölgelerinde özel bir ışıklandırma efekti sağlanmış ve tasarımda bütünlük sağlanmıştır. Ayrıca, ceketin kollarında organze kullanılarak saydamlık ve parlaklık öğeleriyle desteklenmiştir. Bu tasarımın feminen ve sofistike bir hava kazandırmasına katkıda bulunmuştur. Işıltılı detaylar, giyen kişiye benzersiz bir tarz ve enerji katarken aynı zamanda moda ile teknolojinin mükemmel bir birleşimini temsil etmektedir (Görsel 35).



Görsel 35. Tasarlanan ceket modelinin 3D görünümü ve teknik çizimi.

Model 4

Asimetrik tasarlanan elbise modeli, koleksiyondaki dinamizmi vurgulayan bir yapıya sahiptir. Elbisenin kolda ve ön yırtmaçta bulunan volanları, ateş böceklerinin hareketliliğini yansıtmaktadır. Bu volanlarda optik fiber led ışıklar kullanılarak özel bir ışıklandırma efekti elde etmek amaçlanmıştır. Tasarımda kullanıcıya benzersiz bir deneyim sunmak ve doğanın güzelliklerini üzerinde canlandırmaktır. Işıltılı detaylar ile tasarımı sadece estetik değil, aynı zamanda doğanın ritmi ve enerjisiyle bağlantılı hale getirmektir (Görsel 36).



Görsel 36. Tasarlanan elbise modelinin 3D görünümü ve teknik çizimi.

Bulgular

Bu çalışmada yerli ve yabancı moda tasarımcılarının akıllı tekstil tasarımları incelenmiş ve yeni model önerileri sunulmuştur. Yerli ve yabancı tasarımcılar tarafından geliştirilen ürünler bu bağlamda değerlendirilmiştir. Araştırmadan yola çıkarak, optik fiber ışıkların kullanıldığı giysi tasarımları hazırlanmıştır. Optik fiber ışıklar, giysilerin dikkat çekici ve etkileyici bir görünüm kazanmasını sağlamıştır. Elbise tasarımında teknolojik gelişmelerin kullanılması, tüketicilere etkileyici bir görünüm sunma ve öne çıkarma amacını taşımaktadır. Giysi tasarımında optik fiberlerin kullanılmasında, dikkat çekici ve görsel olarak etkileyici bir görünüm kazandırmaktır. Optik fiberler kıyafetlerin üzerine yerleştirilerek farklı renklerde geçiş yaparak ışıklandırma efekti oluşturmaktadır. Tasarlanan ürünlerin, özellikle gece etkinliklerinde veya sahne performanslarında ilgi çekmesi hedeflenmektedir. Luminex kumaş, esnek, hafif aynı zamanda ısınmaz ve az güç tüketimi yapmaktadır. Işığı, güç kaynağı olan adaptör veya pilden sağlamaktadır.

Ayrıca, giysi tasarımlarının üç boyutlu olarak Clo3D 7.2 programıyla modellenmesi yapılmıştır. Bu sayede, tasarımcılar, giysilerin nasıl görüneceğini daha gerçekçi bir şekilde gözlemleyebilmiştir. Clo 3D programı, giysi tasarım sürecinde önemli bir araç olmuş ve tasarımcıların yaratıcılıklarını sınırların ötesine taşımalarına olanak sağlamıştır.

Bu bulgular, akıllı tekstil teknolojilerinin giysi tasarımında kullanılabilirliğini ve yaratıcı potansiyelini vurgulamaktadır. Optik fiberler ile ışıkların kullanımı, giysilerin sadece işlevsel olmanın ötesinde bir görsel etkiye sahip olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, Clo 3D gibi üç boyutlu modelleme programları, tasarımcılara gerçekçi bir ön izleme imkânı sunarak tasarım sürecini kolaylaştırmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, tekstil sektörünün hızla değişen tüketici talepleri ve teknolojik ilerlemelerle uyum sağlamadaki zorlukları incelenmiş ve yeni tasarımların değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda, dört farklı optik fiber LED içeren giysi tasarımı ortaya konmuştur. Bu giysiler, görsel çekicilik ve katma değer sağlama amacıyla özenle tasarlanmıştır. Tasarlanan giysilerin ortak özelliği, LED ışıkların kullanımıyla şekillendirilmiş olmasıdır. Bu

giysiler, giyilebilir akıllı tekstil ürünlerine örnek teşkil ederek farklı çalışmalara ilham kaynağı olmayı hedeflemektedir.

Çalışmada, hazırlanan giysi tasarımları ile sahne sanatlarında kadın sanatçıların performanslarını desteklemek ve görsel estetiği artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca, literatüre katkı sağlayarak, tasarımcılara faydalı olma amacı güdülmüştür. Bu çalışma, sahne sanatlarında giysi tasarımı üzerine yapılan araştırmalara yeni bir boyut kazandırarak, alanın gelişimine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Teknolojik yenilikler sayesinde hazırlanan tasarımlar ile daha işlevsel hale getirilmeye çalışılmıştır. Giysi tasarımlarında kullanılan optik fiberler ile ürünler daha ilgi çekici hale getirilmiştir. Dezavantaj olarak incelediğimizde, teknolojinin entegrasyonu tasarım süreçlerini karmaşıklştırabilmektedir ve maliyetleri arttırabilmektedir. Teknolojinin hızlı gelişimi, tasarımcılar açısından sürekli olarak güncel kalmalarını ve eğitim almalarını gerektirmektedir. Tasarımlarda uygulanan akıllı tekstil ürünlerinin bir kısmında, pil veya elektrik kaynağına duyulan ihtiyaçlardan yola çıkarak, kullanım sürekliliğini arttırmak açısından bazı zorluklar oluşabilmektedir. Ürünlerde pil ömrü, şarj edebilirlik gibi faktörler, tasarımcıların ürünlerin pratik kullanımı ve günlük hayata uygun hale getirmeleri gibi dikkate alması gereken önemli unsurları bulunmaktadır. Tekstil ve moda tasarımcıları enerji verimliliğini arttırmaya yönelik stratejiler ve çözümler geliştirmelidirler.

Bu çalışma, tasarlanan modeller aracılığıyla farklı yaklaşımları kullanarak koleksiyona estetik kazandırmayı amaçlamaktadır. Optik LED'lerin entegrasyonu, koleksiyona teknolojik bir dokunuş ekleyerek modern bir atmosfer oluşturmayı hedeflemektedir. Optik fiberlerin kullanımıyla kıyafetlere dinamizm katılırken, kumaş seçiminde feminenlik vurgulanmış ve koleksiyona zenginlik eklenmiştir.

- 1. Modelde, led kullanımı geniş bir alanda optik fiber ledlerin kullanılmasıyla kullanıcı daha çarpıcı, estetik ve spesifik bir görüntü elde edebilmektedir. Optik fiber ledler ile giyenin hareket etmesiyle oluşan dinamik efektler tasarıma derinlik katmaktadır. Kullanılan ışıklandırma ile performans sanatçıları, etkinlik organizatörleri veya sahne gösterileri için bu model bir tercih sebebi olabilir. Modelin avantajlarının yanı sıra, bazı dezavantajlar da bulunmaktadır. Optik fiber ledlerin entegre edilmesi, üretim maliyetini arttırarak ve üretim sürecini zorlaştırabilir. Ledlerin diğer modellere göre fazla kullanılması ürün ağırlığını artırabilir. Giyen kişinin uzun süreli kullanımında giyim konforunu olumsuz yönde etkileyebilir.
- Koleksiyondaki 2. Modelde kullanılan optik fiber ledlerin kol volanlarında kullanması elbiseye boyutsal bir efekt vererek kullanıcıya dinamik bir görünüm kazandırmaktadır. Model 2 de kullanılan optik fiber ledlerin kollarda kullanımı kumaş gramajını arttırdığı için elbisenin kollarının dik durmasını zorlamaktadır. Ayrıca, optik fiber ledlerin kullanıldığı bölgelerdeki hassas yapısı, giyenin kıyafetin bakımı konusunda daha dikkatli olmasını gerektirebilir. Optik fiberlerin korunması ve temizlenmesi, geleneksel kumaşlara göre daha özel bir bakım gerektirebilir.

- Model 3'te kullanılan yaka bölgesinde bulunan optik fiber ledler, yan kısımlarda yer alan optik fiber ledlerle birleştirilerek tasarıma bütünlük kazandırılmıştır. Ayrıca birden fazla alanda kullanılan optik fiber ledlerin giysiye entegre edilmesi montaj aşamasında zorluklara yol açabilir. Giysi tasarımına entegre edilen optik fiber ledler, montaj sırasında hassas bir işçilik gerektirir ve bu da üretim sürecini karmaşık hale getirebilir.
- Koleksiyondaki 4. Modelin tasarımında kullanılan optik fiber ledler elbiseye dinamizm kazandırabilir, ancak günlük giyimde pratik kullanım açısından zorluklar doğurabilir. Günlük kullanım için fazla ışıltılı olması giyim alanlarını kısıtlamaya yol açabilir. Ayrıca, bu teknolojinin giysi üzerinde uzun süreli kullanım sırasında karşılaşılabileceği dayanıklılık sorunları da göz önüne alınmalıdır. Optik fiber ledlerin sürekli bükülme ve esneme durumlarına maruz kalması, uzun ömürlülüklerini olumsuz yönde etkileyebilir.

Koleksiyonun değerlendirilmesi, estetik, inovasyon ve kullanıcı deneyimi gibi olumlu özelliklere odaklanarak, potansiyel zorlukları da açığa çıkarmaktadır. Hedef kitlenin belirlenmesi, talep ve eksikliklerin analizi üzerinden koleksiyonun revize edilmesi, geniş bir kitleye hitap edebilir. Bu durum, koleksiyonun pazar uygunluğunu artırabilecek ve kullanılabilirlik açısından daha geniş bir kapsama ulaşmasına yardımcı olabilecektir.

Kaynaklar

- Akçalı, K. (2016). Teknik tekstillerin spor branşlarında kullanımının incelenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4 (Özel Sayı 2), 543.
https://dergipark.org.tr/en/pub/intjscs/issue/24484/259498#article_cite adresinden alındı
- Aklar, E. Z. (2021). Giyilebilir teknolojiler ve performans örneği, (Yayımlanmamış Sanatta Yetelik Tezi). *Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Baydemir, A. (2019). Modaya Uygun Giyilebilir Teknolojinin 21. Yüzyıl Giysi Tasarımındaki Yeri, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tekstil Anasanat Dalı*.
- Bursalıgil, G. (2022). Kişisel Mekân Kavramı Doğrultusunda Geliştirilmiş Etkileşimli Giysi Tasarımları. *Sanat-Tasarım Dergisi*. doi:<https://doi.org/10.29228/sanat.9>
- Coşkun, E., & Oğulata, R. T. (2007). Akıllı Tekstiller ve Genel Özellikleri (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Çamlıbel, G., & Kaya, Ö. (2022). Digitalization And Fashion Collections.EUROSIA Congress on Scientific Researches and Recent Trends-IX, Antalya, Turkey, 357-367.
- Değerli, N. G. (2019). Moda endüstrisinin giyilebilir teknoloji tasarımları. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 4(1). doi:10.21733/ibad.500289
- Digitally Enchanted Wear: a Novel Approach in the Field of Dresses as Dynamic Digital Displays. (2018). *Embedded, and Embodied Interaction*.
- Duran, K., Bahtiyari, M., & Atav, R. (2007). Protective nonwoven technical textiles. *Textile and Apparel*, 17(3).
- Ersoy, Y., Duran, M., & Tayyar, A. (2015). Tıbbi Tekstiller ve Yara Örtüsü. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 452.
https://dergipark.org.tr/en/pub/dubited/issue/4810/66307?publisher=duzce#article_cite adresinden alındı.
- Ge, L., Tan, J., Sorger, R., & Bai, Z. (2018). Woven Light: An Investigation of Woven Photonic Textiles. A. I. (AIFT) (Dü.), *In Artificial Intelligence on Fashion and Textiles*.
- Gomes, J. N., Helena de Avelar Gomes, S., Maria da Costa, S., & Aparecida da Costa, S. (2020). 3D Printing for fashion: new paradigms of design and consumption. *ModaPalavra e-periódico*, 13.
- Huang, Y. (2017). Transformable Bag Design. *Polytechnic University of Milan*. Italy.
- Kabukçu, E. (2018). Tüketici odaklı akıllı giysi tasarımı için yeni bir bütünleşik model önerisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 145. doi:doi:10.21923/jesd.363842
- Karadağlı, F. S. (2010). Tekstil Sektöründe Tasarım Yoluyla Rekabette Malzeme İnovasyonunun Rolü: Türkiye'den Örnekler, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.

- Kayabaşı, G. (2019). Fonksiyonel Eğrilmiş İplik Üretimi İçin Yenilikçilik İplik Eğirme Prosesi Geliştirilmesi ve İletken İplik Üretimi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü*.
- Kayacan, O., & Bulgun, E. (2005). Akıllı tekstiller ve elektriği ileten tekstil esaslı malzemeler. *Tekstil ve Mühendis*, 12(58), 31. https://dergipark.org.tr/en/pub/tekstmu/issue/12886/156116#article_cite adresinden alındı.
- Lorena, A., & Cosimo, C. (2012). Smart textiles: a strategic perspective of textile industry. 80, s. 2. Smart and interactive textiles. doi:doi:10.4028/www.scientific.net/AST.80.1
- Meriç, D. (2016). Akıllı tekstillerin ürün tasarımında kullanım olanakları ve moda tasarımına yönelik uygulamalar, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı*.
- Ocakoglu, N. (2018). Giysi tasarımına yenilikçi yaklaşımlar. *The Journal of Academic Social Science*(83). doi:Doi:10.16992/ASOS.14486
- Papoutsis, C., & Drigas, A. (2017). Empathy and mobile applications. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(3). doi:doi:10.3991/ijim.v11i3.6385
- Seymour, S. (2008). *Fashionable technology: The intersection of design, fashion, science, and technology*.
- Turhan, G., & Doba Kadem, F. (2021). Akıllı Tekstil Ürünü Olarak Spor Ceket: Yeni Bir Ürüne Yönelik Tüketici Tepkilerinin Örneklem Özelliklerine Göre Değişimi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 36(1). doi:https://doi.org/10.21605/cukurovaumfd.933831
- Uçar, S. (2006). Teknik akıllı tekstiller ve tasarımda kullanımları, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*.
- 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*.
- Uncuoğlu, M. (tarih yok). An Investigation Of Innovative Wearable Technological Textile Products: Specific Application. *Gaziantep Üniversitesi*.
- Ural, N. (2012). Akıllı Tekstiller ve Günümüzde Kullanım Olanakları, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü*.
- Van Langenhove, L., Hertleer, C., & Schwarz, A. (2011). Smart textiles: An overview. *Intelligent Textiles and Clothing for Ballistic and NBC Protection: Technology at the Cutting Edge*.
- Yetmen, G. (2017). Giyilebilir teknoloji. *Ulak Bilge*, 5(9), 278.

İnternet Kaynakları

- Url-1. (2024) https://www.cnnturk.com/video/yasam/diger/mesaj-atan-akilli-ceket_Mesaj_atan_akilli_ceket! (Erişim tarihi: 28.03.2024).
- Url-2. Yılmaz E. (2022). <https://www.aydinlatma.org/ates-bocegi-nasil-isik-sacar.html> Ateş Böceği Nasıl Işık Saçar? (Erişim tarihi: 18.07.2023).
- Url-3. Wikipedia. Ateş böceği - Wikipedi (wikipedia.org) (Erişim tarihi: 18.07.2023).

Görsel Kaynaklar

- Görsel 1. Akçalı, K. (2016). Teknik tekstillerin spor branşlarında kullanımının incelenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4 (Özel Sayı 2), 543. https://dergipark.org.tr/en/pub/intjscs/issue/24484/259498#article_cite adresinden alındı.
- Görsel 2. 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*.
- Görsel 3. Duran, K., Bahtiyari, M., & Atav, R. (2007). Protective nonwoven technical textiles. *Textile and Apparel*, 17(3).
- Görsel 4. Karadağlı, F. S. (2010). Tekstil Sektöründe Tasarım Yoluyla Rekabette Malzeme İnovasyonunun Rolü: Türkiye'den Örnekler. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Görsel 5. Akçalı, K. (2016). Teknik tekstillerin spor branşlarında kullanımının incelenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4 (Özel Sayı 2). https://dergipark.org.tr/en/pub/intjscs/issue/24484/259498#article_cite adresinden alındı.
- Görsel 6. <https://www.cnnturk.com/video/yasam/diger/mesaj-atan-akilli-ceket> Mesaj atan akıllı ceket! (Erişim tarihi: 28.03.2024).
- Görsel 7. <https://pldturkiye.com/arzu-kaprolun-tasarimlarinda-fiber-isigi/> (Erişim tarihi: 04.04.2023).

- Görsel 8. Meriç , D. (2016). Akıllı tekstillerin ürün tasarımında kullanım olanakları ve moda tasarımına yönelik uygulamalar. *Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Görsel 9. <https://courageousexpectations.wordpress.com/2015/10/25/the-dress-that-transform-hussein-chalayan/> (Erişim tarihi: 20.04.2023).
- Görsel 10. <https://www.dezeen.com/2012/05/18/designed-in-hackney-laser-dresses-by-hussein-chalayan-for-swarovski/> (Erişim tarihi: 15.04.2023).
- Görsel 11. Kabukçu, E. (2018). Tüketici odaklı akıllı giysi tasarımı için yeni bir bütünleşik model önerisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 145. doi:doi:10.21923/jesd.363842
- Görsel 12. Meriç , D. (2016). Akıllı tekstillerin ürün tasarımında kullanım olanakları ve moda tasarımına yönelik uygulamalar. *Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Görsel 13. <https://www.paulinevandongen.nl/portfolio/wearable-solar-dress/> (Erişim tarihi: 02.04.2023).
- Görsel 14. Turhan, G., & Doba Kadem, F. (2021). Akıllı Tekstil Ürünü Olarak Spor Ceket: Yeni Bir Ürüne Yönelik Tüketici Tepkilerinin Örneklem Özelliklerine Göre Değişimi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 36(1). doi:https://doi.org/10.21605/cukurovaumfd.933831
- Görsel 15-16. 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.
- Görsel 17. <https://fashionista.com/2015/09/fashion-week-technology> (Erişim Tarihi: 03.04.2023).
- Görsel 18. <http://thesuperslice.com/2012/10/03/virtual-reality-led-high-fashion-moritz-waldemeyer-for-philip-treacy/> (Erişim Tarihi: 04.04.2023)
- Görsel 19. Bursalıgil, G. (2022). Kişisel Mekân Kavramı Doğrultusunda Geliştirilmiş Etkileşimli Giysi Tasarımları. *Sanat-Tasarım Dergisi*. doi:https://doi.org/10.29228/sanat.9
- Görsel 20. <http://yinggao.ca/interactifs/nowhere-nowhere/> (Erişim tarihi: 02.04.2023).
- Görsel 21. Meriç , D. (2016). Akıllı tekstillerin ürün tasarımında kullanım olanakları ve moda tasarımına yönelik uygulamalar. *Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Görsel 22. Meriç , D. (2016). Akıllı tekstillerin ürün tasarımında kullanım olanakları ve moda tasarımına yönelik uygulamalar. *Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Görsel 23. Yetmen, G. (2017). Giyilebilir teknoloji. *Ulak Bilge*, 5(9).
- Görsel 24. (Uçar, S. (2012). Teknik ve akıllı tekstil malzemelerinin geleneksel (konvansiyonel) tekstil ürünleri, formları ve desenlerinde uygulanması. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- Görsel 25. Uçar, S. (2012). Teknik ve akıllı tekstil malzemelerinin geleneksel (konvansiyonel) tekstil ürünleri, formları ve desenlerinde uygulanması. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- Görsel 26. Yetmen, G. (2017). Giyilebilir teknoloji. *Ulak Bilge*, 5(9).
- Görsel 27. Huang, Y. (2017). Transformable Bag Design. *Polytechnic University of Milan*. Italy.
- Görsel 28. Gomes, J. N., Helena de Avelar Gomes, S., Maria da Costa, S., & Aparecida da Costa, S. (2020). 3D Printing for fashion: new paradigms of design and consumption. *ModaPalavra e-periódico*, 13.
- Görsel 29a. Mitchell E. vd. (2010) Smart Tablecloths - Ambient Feedback of Domestic Electricity Consumption.
- Görsel 29b. Korkmaz R. B. (2015) Günümüz Tekstillerinde Kumaşa Kazandırılan Teknik Özellikler.
- Görsel 30. Gong Z. (2019). Wearable Fiber Optic Technology Based on Smart Textile: A Review.