

# GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİ

Gözde YETMEN<sup>1</sup>

## ÖZ

XX. yüzyılın ortalarından itibaren hızla ilerleyen tekstil teknolojisi, fonksiyonel tekstiller, yüksek performanslı lifler ve kumaşlar, elektronik tekstiller gibi teknik tekstilleri geliştirir; XXI. yüzyılda da moda ile teknoloji etkileşimi öne çıkmaktadır. Öncü (avangart) moda tasarımcıları, tasarımlarının vizyonunu belirlerken geleceğin trendlerinin teknoloji ile etkileşimli moda yönünde olacağını öngörmekte; çeşitli yeni teknolojiler geliştiren bilim adamları, mühendisler ve tekstil mühendisleri ile ortaklaşa çalışmakta ve yenilikçi teknolojileri kumaşlarına ve giysi tasarımlarına yansıtmaktadırlar. Elektronik tekstiller ile giyilebilir teknolojilerin birarada kullanıldığı moda, tasarım ve bilim arasındaki etkileşimli ürünler son derece umut verici ve güncel bir konudur. Moda tasarımı alanında yenilikçi ve öncü sayılan dört önemli tasarımcı: Hüseyin Çağlayan, Ryan Genz ile Francesca Rosella ve Anouk Wipprecht'in teknoloji ile etkileşimli moda tasarımları bu araştırmada incelenmektedir. İncelenen dört tasarımcı, alanlarında ilkleri gerçekleştirmiş, yenilikçi teknolojilerin desteğini kullanan, en öne çıkan ve en tanınmış isimlerdir. Araştırmada adı geçen tasarımcıların; teknik tekstiller, elektronik devreler ve ileri teknolojiler ile desteklenmiş, geliştirilmiş örnek moda ürünlerini kapsayan bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmada tasarım, mühendislik, bilim ve teknolojinin disiplinler arası ortaklaşa veya etkileşimli geliştirdikleri elektronik tekstillerden, akıllı tekstillere (smart textiles), nano teknolojiden, kodlanan giysilere değinilecek; teknoloji ile etkileşimli moda konsepti güncel moda tasarım ürünlerinden bazı önemli örnekler ile aktarılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji, tekstil, tasarım, moda, yenilik.

Yetmen, Gözden. "Giyilebilir Teknoloji". *ulakbilge*, 5. 9 (2017): 275-289.

Yetmen, G. (2017). Giyilebilir Teknoloji. *ulakbilge*, 5 (9), s.275-289.

---

<sup>1</sup> Yrd. Doç., Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü, gozde99(at)gmail.com

## WEARABLE TECHNOLOGY

### ABSTRACT

Since the middle of the Twentieth Century thanks to rapidly progressive technology; technical textiles such as functional textiles, high performance fibers and fabrics, electronic textiles are developed and the influence of fashion and technology interactive relation is continuous in the Twenty-first Century. Avant-garde fashion designers forecast that the trends of the future as they determine the vision of their designs will be in the direction of fashion, interacting with technology. Designers, scientists, engineers and textile engineers are interdisciplinary approach who are developing various new technologies. And fashion designers are reflecting these innovative technologies on their fabrics and garment designs. The interplay of electronic textiles and wearable technology, wearables for fashion, design and science is a highly promising and topical subject. Four important designers who are innovative and pioneering in the field of fashion design: Hüseyin Çağlayan, Ryan Genz, Francesca Rosella and Anouk Wipprecht are investigated in this research. The four designers researched are the most remarkable and most famous names who have realized firsts in their fields and use the support of innovative technologies. Offered here is an examples of the role technology plays in a fabric or article of clothing. In the study, design, engineering, science and technology will be referred to from electronic textiles, smart textiles, nanotechnology, coded clothing, which are developed jointly or interdisciplinary by the disciplines. The concept of technology interacting with the fashion concept is conveyed with some important examples from the current fashion design products.

**Key Words:** Technology, textile, design, fashion, innovation

## Giriş

Tekstil endüstrileşmesi sürecinde 1733’de John Kay’in icat ettiği “uçan mekik” (flying shuttle) Sanayi Devriminin de öncüsü olur. Kumaşlar artık hızla dokunduğu için dokuma ve iplik eğirme aşamaları arasındaki iplik eğirme sürecinde de hızlanma ihtiyacı doğar. Ardından 1767’de Arkwright, Paul Lewis ve John Wyatt su gücüyle işleyen “water frame” tezgâhı geliştirirler. Buna müteakip 1779’da Samuel Crompton’ın buluşu olan iplik eğirme ve bükme makinesi “mule jenny” ortaya çıkar; mule jenny pamuk eğirme makinesi ile su gücüyle çalışan bir makinanın karışımıdır. Dokumanın zanaata dayalı üretimi bu buluşla birlikte iplik eğirme aşamasını tümüyle makineleştirir (Hudson, P., 2014, s:48).

Tekstillerin el sanatlarına ve zanaata dayalı geleneksel üretim biçimlerinden Sanayi Devrimi’ne bağlı gelişen makineli üretime geçişinin üretimi kolaylaştırdığı, böylelikle hem seri üretim hacminin, hem hızının, hem de kitleler tarafından ulaşılabilişliğinin arttığı kabul edilmektedir.

Güncel tüketim kültürünün moda anlayışına göre; küresel ölçekteki ana akım modaların takipçisi kitleler, seri üretime dayalı hazır giyim moda ürünlerinde sürekli yenilik ve değişim beklemektedir (Kellner, 2002, s:285). Moda takipçilerinin bu arayışlarına giyilebilir teknoloji ürünü tasarımlar fonksiyonellikleri ve orijinallikleri ile alternatif sunmaktadır. 1980’lerden itibaren teknik tekstil teknolojisindeki önemli gelişmeler, modaya yönelik, güzel olduğu kadar fonksiyonel de olan kumaşlar üretilmesini sağlamıştır.

Günümüzde ise dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanan Endüstri 4.0’ın giyilebilir teknolojiyi desteklediği, üretim biçimlerini kolaylaştırmakta olduğu ve daha da yaygınlaştıracığı anlaşılmaktadır. Endüstri 4.0 temel olarak, bilişim teknolojileri ile endüstriyi bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Kısaca, “Bilişim teknolojilerindeki atılımları geleneksel endüstriyel süreçleri tamamen değiştirme amacıyla kullanma yaklaşımı” olarak tanımlanmaktadır. (EKOIQ, Anonim, 2014, s:1).

Yirmibirinci yüzyılın yenilikçi teknolojileri, moda giyim ürünlerinin üretimini ve tasarımlarını yeniden şekillendirmektedir. Teknik tekstillerden geliştirilen kumaşların, bilgisayarlar ve bilişim teknolojileri ile moda tasarım ürünlerine nasıl entegre edildiği ve giyilebilir teknolojinin öncü moda tasarımcıları tarafından neden benimsendiği bu araştırmada incelenmektedir. Modanın geleceği vizyonu, yenilikçi ve öncü dört önemli tasarımcı: Hüseyin Çağlayan, Ryan Genz ile Francesca Rosella ve Anouk Wipprecht’in giyilebilir teknoloji ile tasarlanmış moda

ürünleri; yabancı bilimsel kaynaklar, tasarımcıların kendi çalışmalarını açıkladıkları röportajlar ve görsel kaynaklar ile desteklenerek aktarılmaktadır.

### **Giyilebilir Teknoloji**

Yirmibirinci yüzyılın teknolojisi, moda giyim üretimini ve tasarımlarını yeniden şekillendirmektedir.

Giyilebilir teknoloji ürünleri aksesuar veya giysiler üzerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik tekstiller ile birleştirilmesi ile gündeme gelmiştir. Giyilebilir sistemlerin geliştirilmesinde, bir giysi veya kumaşa bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegre edilmesi en önemli hedeflerden birini oluşturmaktadır. Çevre değişkenlerini algılama teknolojisi, insan ve bilgisayar arasında bir ara yüzey oluşturmaktadır. Elektronik tekstiller, kumaşlara anti-statik madde emdirilmesi, kumaşların ve dokusuz yüzeylerin iletken malzemelerle kaplanması ve iletken ipliklerin iletken olmayan ipliklerle katlanmalarıyla elde edilirler. Pek çok ülkenin tekstil mühendisleri, polimer kimyacıları, fizikçiler ve biyo mühendisleri geleceğin tekstilleri ve giysileri üzerine düşünmekte ve bu düşünceleri gerçeğe dönüştürecek yeni teknolojiler geliştirmek üzere çalışmaktadırlar (Yalçınkaya, v.d., 2011, s:70).

Giyilebilir teknolojinin en erken örneklerinden biri olan 1884'teki "Electric Girls" bale performansı bugünkü led ışıklandırma giysilerin öncüsü sayılabilir. 26 Nisan 1884 tarihli New York Times gazetesinde yayınlanan "Electric Girls" adlı makaleye göre; balerinler tütü eteklerine gizlenmiş aydınlatmalar, New York'lu aydınlatma firmasının reklamı olduğu kadar elektrik çağının da görsel habercisidir (<http://paperspast.natlib.govt.nz> Erişim Tarihi: 02.04.2016).

Giyilebilir teknolojinin moda tasarımına olan etkilerine dair akıllı ve elektronik tekstillerden oluşan giysilere güncel bir örnek olarak: 2016 New York Moda Haftası ile eşzamanlı 12Şubat-30Nisan 2016 tarihleri arasında Pratt Manhattan Galerisi'nde sergilenen, sanatçıların ve moda tasarımcılarının tasarım ürünleri "Coded Couture" (Kodlanan Terzilik) isimli sergide sunulmuştur. Marloes ten Bhömer, Melissa Coleman, Amy Congdon, CuteCircuit, Cedric Flazinski, Ying Gao, Mary Huang, N O R M A L S, Rebeccah Pailes-Friedman, Joachim Rotteveel, Leonie Smelt, Simon Thorogood, and Alison Tsai gibi sanatçı ve tasarımcıların eserleriyle katıldığı serginin küratörlüğünü Ginger Gregg Duggan ve Judith Hoos Fox üstlenmektedir. "Kodlama" destekli ürünler, kişileştirilmiş giysi ve aksesuarlar yaratmak için terzilikle birlikte yorumlanabilecek en uç tasarım aracı olmaktadır. Modada yenilikçi ve ileriye yönelik ürünler; Biyolojik (Biological), Kültürel (Cultural), Psikolojik (Psychological) ve Sinerjik (Sysnergistic) olarak dört ana tema

altında, video gösterimleri, nesnelere, çizimler, fotoğraflar ve interaktif uygulamalar ile sergilenmektedir (<https://www.pratt.edu> Erişim Tarihi: 02.04.2016).

Serginin küratörleri Judy Fox ve Ginger Duggan'ın aktardığına göre; *“Kodlanan Terzilik, kişiye özel ısmarlama terziliğin geldiği son noktadır; sadece bedenize tam oturan ölçülerde giysiler olmanın ötesinde ruhunuza, dünya çapında başkalarıyla iletişiminize hatta kendi yaratıcılığınıza erişim imkânı tanımaktadır”* (<https://www.pratt.edu> Erişim Tarihi: 02.04.2016). Bireyin kendisi ve çevresiyle olan etkileşimini yeniden yorumlayan “Coded Couture” sergisi; giyilebilir teknolojinin insan, giysisi ve çevresi üzerinden değerlendirmektedir.

Giyilebilir teknoloji yeniliklerinden bir diğeri ise internet arama motoru Google ve denim markası Levi's şirketlerinin ortak projeleri olan “Project Jacquard”dır. Proje ile dokumalara elektronik devreler ve teller ilave edilerek, günlük giysiler giyilebilir teknolojiye dönüştürmek ve bunu ana akım moda ürünlerinde yaygınlaştırmak üzerine çalışılmaktadır. Dokuma giysilerin interaktif olması projesi ile kumaş yüzeyine hafif dokunuşlar sayesinde giyen kişinin akıllı telefonuna kablosuz sinyal gönderebilmesi, telefonunu sessize alabilmesi ya da mesaj yazabilmesi gibi fonksiyonlar aktive edilebilecektir. Proje kapsamında bir ceket düğmesi kadar küçük konnektörleri, minik devreleri, iletken ipliklere bağlamak için yenilikçi teknikler geliştirilmektedir. Bu minyatür elektronikler ile dokunmatik etkileşimleri yakalayan ve çeşitli hareketlerden anlam çıkaran makine algoritmaları yaratılmaktadır (<http://www.google.com/atap/project-jacquard/> Erişim Tarihi: 02.04.2016).

Moda tasarımcıları yaratıcılıklarında teknolojiden destek alan yenilikçi ve gelecekçi arayışlara yönelmektedir. Disiplinler arası etkileşimli çalışmalar yapılmakta; bilim adamları, mühendisler ve tasarımcılar giyilebilir teknolojiler tasarlamak, geliştirme ve üretimde bir araya gelmektedir.

### **Moda ve Teknolojiyi Buluşturan Tasarımcılar**

1980’lardaki teknik tekstillerin teknolojisindeki önemli gelişmeler, akıllı tekstiller, nano tekstiller ve elektronik tekstiller fonksiyonel kumaşlar tasarlanmasını sağlar. Öncü moda tasarımcıları, modanın geleceğinin doku teknolojisi alanında yenilikçi tekstillerde olduğunu ve kendi koleksiyonlarının özgünlüğü ve dikkat çekiciliği için de ne denli önemli olduğunu fark etmişlerdir. Bu sebeple moda tasarımcıları; mühendisler, bilim adamları, tekstil tasarımcıları ile beraber projeler yürütmekte ya da buldukları çok çeşitli yeni kumaşları kendileri araştırmaktadırlar.

Yirmibirinci yüzyılda tasarım, mühendislik ve bilimin buluştuğu giyilebilir teknolojiler beden algısında bir dönüşüm vadetmektedir. Teknoloji ürünü tekstiller, moda ürünleri giysileri yeniden tanımlamakta; taşınabilir teknolojiler ile internet ağına ulaşım kolaylıkları modern insanın kolektif bilinci giysileri ile beraberinde taşınmasına ve paylaşmasına olanak sağlamaktadır (Quinn, 2010, s:10, 11).

Teknik tekstillerin yanı sıra elektronik sistemler ile birleştirilen 3B (üç boyutlu) yazıcı teknolojisi ürünü giysiler de giyilebilir teknoloji tasarımlarının konusuna dâhil olmaktadır.

### **Hussein Chalayan**

Kıbrıs Türk asıllı İngiliz vatandaşı Hüseyin Çağlayan için çağımızın belki de en yenilikçi moda tasarımcısıdır. Yüksek teknolojiyi tasarımlarında kullanarak giysinin form ve fonksiyoneliğinde köklü değişiklikler yapmaktadır. İlhamını sıklıkla insanın kendi inşa ettiği çevresi ve insanın bu çevresiyle olan ilişkisinden almaktadır. Çağlayan'ın giysileri minimal, sade görünümde olmalarına rağmen maksimal düşünceler barındırır. Mimari, aerodinami, beden formu ve kimlik konseptlerine yönelik ürünler ya da olguları kendi kişisel deneyimlerine dayandırarak yeniden anlamlandırılan tasarımlar üretmektedir. Çağlayan'ın görsellik duygusu onun kültürel ihtiyaçların çözümünü pratikte giysilerle çözmesini sağlamaktadır (Quinn, 2002, s:359).

Hüseyin Çağlayan teknolojiye olan ilgisini kendisi şöyle ifade etmektedir: “Teknolojiye her zaman ilgi duymuşumdur ve giysilerim de her zaman teknolojik elementler barındırmaktadır. Ben alanıma katkı sağlayacak diğer alanlardan insanlar ile disiplinler arası çalışmaktayım. Sadece giyim ile değil genellikle formlarla ilgileniyorum” (Quinn, 2002, s:362).

Quinn'in aktardığına göre; “Kablosuz teknolojiler yerleştirilen giysilerin öncüsü olan ‘Remote Control’ elektrik devresi ile vücudun üzerine doğrudan komut verme işlevini yerine getirmekte. Tasarımcı bu giysi ile bedenin görünmez, soyut güçler (yerçekimi, hava koşulları, radyo dalgaları, hız vs.) ile ilişkisi ifade etmektedir” (Quinn, 2002, s:365).

2000 yılı bahar koleksiyonu parçalarından "Remote Control" isimli elbise; fiberglas, metal, pamuk ve sentetik karma materyallerden oluşmaktadır. Yüzey dokusu ile uçak gövdesini andıran giysinin etek yanları ve arkaları bir kumanda aracılığıyla açılıp kapatılarak hareket ettirilebilmekte. Sert dokusuz beyaz dış kompozit malzemenin altında pembe tül etek ile kontrast yaratmaktadır. Çağlayan daha önce iki prototip üzerinde de çalıştığı bu heykelsi elbisesinde doğa, kültür ve

teknoloji arasındaki ilişkiyi sorgulamaktadır. Geliştirdiği üç prototip modeli "Monuments" (Anıtlar) diye tanımlayan tasarımcı, "monuments to ideas" diyerek bu kez tasarım sürecinin aslında tasarım pratiği fikri olduğu yorumlamaktadır (<http://www.metmuseum.org> (Erişim Tarihi:03.04.2016))

**Görsel 1. Hüseyin Çağlayan, 2000 yılı bahar koleksiyonundan**



**"Remote Control".**

**Kaynak: <http://www.metmuseum.org> (Erişim Tarihi:03.04.2016)**

2000'lerin başındaki bu tasarımının ardından Hüseyin Çağlayan'ın teknolojiden faydalandığı moda tasarımları çeşitlenerek devam etmektedir. Kronolojik olarak giyilebilir teknoloji içeren kreasyonları şöyle sıralanabilir:

2007 İlkbahar/Yaz sezonu hazır giyim "One Hundred and Eleven" adlı koleksiyonu,

2007 Sonbahar/Kış sezonu hazır giyim koleksiyonu ve led ışıklı elbiseleri,

2008 Sonbahar/Kış sezonu haute tech koleksiyonu ve "Big Bang Dresses",

2008 İlkbahar/Yaz sezonu haute tech koleksiyonu ve "Sparkling Crystal Dress".

### **Ryan Genz ve Francesca Rosella "CuteCircuit"**

2004 yılında kurulan "CuteCircuit", giyilebilir teknolojiyi tüm giysi koleksiyonlarında kullanan ilk markadır. İngiliz tasarımcılar Ryan Genz ve Francesca Rosella 2001 yılından beri beraber çalışmaktadır. Yenilikçi moda

tasarımları hakkında dünya çapında düzenlenen konferanslara, kampanyalara ve etkinliklerle katılmaktadırlar. 2010 yılında ilk kez hazır giyim endüstrisine giyilebilir teknolojiye yönelik tasarımlar sunan **CuteCircuit** markasıdır. 2010 yılından beri New York Moda Haftalarına hazır giyim koleksiyonları ile katılmaktadırlar. Ayrıca dünyaca ünlü stil ikonu müzisyenlere de haute couture giyilebilir teknoloji sahne giysileri tasarlamaktadırlar (<http://cutecircuit.com/about-cutecircuit>(Erişim Tarihi:05.04.2016)

“Galaxy Dress”, Museum of Science and Industry in Chicago’da, “Fast Forward: Inventing the Future” adlı sergisinin kalıcı koleksiyonunda yer almaktadır. 2x2mm kalınlığındaki 24000 adet full-renkli ledlerin, dört kat şifon ipek üzerine nakış gibi işlenmesiyle oluşturulan elbise, dünyanın en büyük giyilebilir ekranı olma niteliğindedir.



Görsel 2. Ryan Genz ve Francesca Rosella, “Galaxy Dress”, 2009.

Kaynak: <https://www.msichicago.org/>(Erişim Tarihi:05.04.2016)

Ryan Genz ve Francesca Rosella’nın giyilebilir teknoloji ürünü kreasyonları sırasıyla kısaca şunlardır:

“Kinetic Dress” 2004, giysi ile elbiseyi giyenin hareketleri ve ruh hali arasında interaktif iletişim sağlayan Kinetik Elbise giyen kişinin hareketlerine uyum sağlayan desenler oluşturacak şekilde yanıp sönen led ışıklar ile süslenmiştir (<https://cutecircuit.com/kinetic-dress/> Erişim Tarihi:05.04.2016).

“The HugShirt” 2006, Time Magazine tarafından 2006 yılının en iyi buluşu seçilen Hug Shirt; birbirinden uzakta olan kişilere birbirlerini kucaklama, sarılma hissi uyandıran bir teknoloji sunmaktadır. Dünyanın ilk haptik (dokunma duygusu) iletişimli giyilebilir teknolojisi olma niteliğinde olan giysi; içine yerleştirilen sensörler aracılığıyla sıkı bir kucaklamanın hissettirdiği sıcaklığı ve nabız atışını;



cep telefonu veya bluetooth aracılıyla gönderilen talimat ile giysiye iletilmektedir (<https://cutecircuit.com/the-hug-shirt/> Erişim Tarihi:05.04.2016).

“U2 Jackets”, U2 müzik grubunun 360 dünya turnesi(2009-2011) boyunca giydiği sahne kostümleridir. Deri ceketler ve pamuklu gömlekler içine yerleştirilmiş kablosuz 5000 ledlerden ve akıllı tekstillerden oluşturulan koleksiyondaki giysiler, müziğin ritmine eşlik eden, yanıp sönen renkleri giysi üzerine açılmış çok küçük delikler arasından yansıtmaktadır (<https://cutecircuit.com/u2-jackets/> Erişim Tarihi:05.04.2016).

“The M Dress” 2008, dünyanın ilk cep telefonu entegre edilmiş elbisesidir. Standart bir SIM kartın; düz sade siyah bir elbisenin etiketinde yer alan küçük bir bölmeye takılabildiği giysi giyen kişiye cep telefonu taşımadan telefon görüşmesi imkânı sunmaktadır (<https://cutecircuit.com/the-m-dress/> Erişim Tarihi:05.04.2016).

“K-Dress”2010, Paris’te Cité De La Mode Et Du Design defilesinde sergilenmek için özel olarak tasarlanmıştır. İpek kumaş üzerine yüzlerce led işlenerek kumaş üzerinde pek çok desen ve renk ve ışılta oluşturacak biçimde tasarlanır (<https://cutecircuit.com/k-dress-collection/05.04.2016>).

“Aurora Dress”2012, Özel bir opera performansı için tasarlanan CuteCircuit Haute Couture koleksiyonuna ait Aurora Borealis kuzey ışıklarından esinlenen ipek tafta ve şifon elbise, hareket ettikçe bir gökkuşağı görüntüsü oluşturması için yüzlerce led ve Swarovsky kristalleri işlemelidir. (<https://cutecircuit.com/aurora/05.04.2016>).

“T-shirt-OS” 2012, “t-shirt-OS” dünyanın ilk iOS işletim sistemli aplikasyonları ile çalışan imaj ya da yazı göstermek, müzik çalmak veya fotoğraf çekip bunları paylaşmak için programlanabilir dünyanın ilk interaktif giysisidir (<https://cutecircuit.com/tshirtos/05.04.2016>).

“The Twitter Dress” 2012, Haute Couture tasarım İngiltere’nin mobil iletişim firması EE’nin 4G teknolojisi lansmanı için özel olarak üretilmiştir. Giysi siyah Fransız şifonuna yerleştirilmiş 500 adet Swaroski kristalleri ve 2000den fazla microledleri ile internet bağlantısı aracılığıyla; elbise üzerinde anlık online yazılı mesaj ve imaj görüntüleme özelliğine sahip ilk giysidir (<https://cutecircuit.com/the-twitter-dress/05.04.2016>).

“iMiniSkirt” 2013, üzerine 3000 adet renk değiştiren ledin işlenmiş olduğu etek, giyen kişinin cep telefonundan yönettiği üzerindeki ledlerin renk ve desenlerini

anlık olarak tasarlama olanağı sunan interaktif bir giysidir (<https://cutecircuit.com/iminiskirt-x-barbican-museum/05.04.2016>).

### **Anouk Wipprecht**

Hollandalı tasarımcı Anouk Wipprecht, ileri teknoloji ile modayı buluşturan yenilikçi bir moda tasarımcısıdır. Wipprecht ürünlerinde bilimi, mühendisliği ve insanın çevresi ile karşılıklı iletişimine olanak sağlayan interaktif teknolojileri bir arada kullanmaktadır. Tasarımlarında teknoloji ve modayı alışılmadık bir biçimde birleştirdiği izlenmektedir. Yapay zeka sistemlerini ve robotik teknolojileri giysilere entegre ederek yenilikçi giyilebilir teknoloji ürünleri tasarlamaktadır. Tasarladığı giysiler hareket kabiliyetli, etkilere tepki veren ve çevresiyle etkileşim içinde olan interaktif özellikli giyilebilir teknolojilerden oluşmaktadır. INTEL, Autodesk, Google, Microsoft, AUDI, Materialise gibi şirketler ve markalar ile ortak ar-ge inovasyon projeleri yürütmekte ve gelişen teknolojinin kullanımını ile geleceğin gardıroplarındaki giysilerin nasıl görüneceğini tasarlamaktadır (<http://www.anoukwipprecht.nl> / Erişim Tarihi: 10.04.2016).

Moda tasarımcıları arasında cyborg teknolojisine en yakın çalışan kişi Anouk Wipprecht diye yorumlanabilir. Mühendislik ve sistem geliştirme, yapay zekâ teknolojili ürün tasarımları, mikroçipler ve algılayıcılar, kullanıcı deneyimine odaklı tasarımlar, giyilebilir elektronikler, robotikler ve mekanikler, çevresel zeka (Ambient Intelligence) ve insan duygularına hitap eden estetik tasarım (Emotional Design) gibi alanlarla ilgili konseptlerden yola çıkarak giyilebilir teknoloji ürünleri tasarlamaktadır.

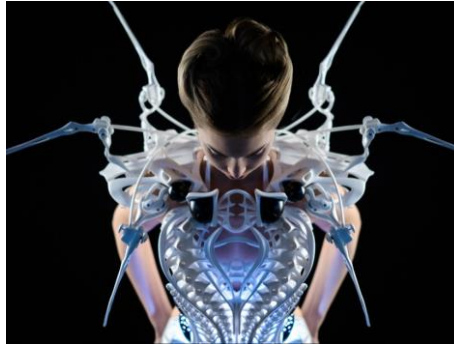
### **Anouk Wipprecht'e ait giyilebilir teknoloji tasarımları:**

“Pseudomorphs” 2010, elbisenin kendi kendisini boyayabilmesine olanak sağlayan bir sistem tasarımı ürünüdür. Beyaz renkli ince keçe elbise ile sırtta takılan pilli elektronik bir ek ile iki parçadan oluşmaktadır. Wipprecht'in Piem Wirtz ve Simon de Bakker adlı mühendisler ile birlikte geliştirmiştir. Boyunda yer alan havalı kontrol valfleri mürekkebin yakadaki tüpler aracılığıyla elbise üzerine pompalanmasına izin veren basınçlı bir sistem ile kontrol edilmektedir (<http://www.anoukwipprecht.nl/> Erişim Tarihi: 12.04.2016).

“Intimacy” 2011, Kalp atış hızına ve ritmine göre opak veya saydam olan elbise; deri ve akıllı e-folyo tekstillerden yüksek teknoloji ile üretilmiştir. Başlangıçta opak olan e-folyolar, vücudumuzdaki elektriğe duyarlılık göstererek şeffaf hale dönüşür. Elbise bu etkileşimden yola çıkılarak tasarlanmıştır (<https://www.studioroosegaarde.net/project/intimacy-2-0/>Erişim Tarihi: 12.04.2016).

‘Smoke Dress’ 2013, Tasarımcı Anouk Wipprecht ile mimar Niccolo Casas’ın birlikte geliştirdikleri sistem Volkswagen firmasının sekiz parçalık özel moda koleksiyonu için tasarlanmıştır. Yenilikçi ve interaktif tasarımın 3B yazıcı ürünü olan parçası yine Materialise tarafından üretilmiştir. Beden ve çevre arasında diyalog kurması için tasarlanan giysi kullanıcısının kişisel alanına bir yabancı yaklaştığında otomatik olarak bir duman örtüsü oluşturur, kişiyi kamufle eder. (<http://www.nicolocasas.com/SMOKE-DRESS/> Erişim Tarihi: 12.04.2016).

‘Synapse Dress’ 2014, Intel firmasının çok yönlü işlemcisi ‘Intel Edison’ adlı boyut olarak küçük ama işlem kapasitesi geniş mikrociip kontrol birimleri ile desteklenen ‘Synapse’ adlı interaktif akıllı elbisesi ile Anouk Wipprecht tasarladığı giysinin sizi kendinizden daha iyi analiz ettiği söylemini savunmaktadır. Elbise biyolojik algılayıcıları ile giyen kişinin kullanıcı deneyimlerini ölçmektedir. 3B yazıcı ile Materialise firmasında üretimi gerçekleştirilen tasarım; kalp atışı, beyin aktivitesi ve oyalama düzeyleri gibi biyo-sinyalleri okuma yeteneği ile kişinin karşılaştığı kişilere karşı zihinsel ve bedensel tepkileri ölçerek karşısındaki kişilere hissettiği gerçek duygu ve düşünceleri daha net anlamasına, deneyimlemesine yardımcı olmaktadır. Giysinin algılayıcıları giyen kişinin kişisel alanına fazlaca yaklaşan kişilere kullanıcının fizyolojik durumunu tespit ederek (nefes sıklığı, nabız, stres seviyesi vb.) ya ledler yardımıyla çok parlak ışık saçarak tepki vermekte ya da rahatlatıcı frekansta davetkâr bir ışık yaymaktadır. (<http://www.materialise.com/Erişim Tarihi: 12.04.2016>).



Görsel 3: Anouk Wipprecht, ‘Smart Spider Dress’, 2014.

Kaynak: <http://iq.intel.com/smart-spider-dress-by-dutch-designer-anouk-wipprecht/> (Erişim Tarihi: 10.04.2016).

“Smart Spider Dress” 2014, Intel Edison mikroçipler ile desteklenen giysi kullanıcının kişisel alanını korumak için tasarlanmıştır. Biyosinyaller yardımıyla giysinin algıladığı tehditlere karşı tepki veren mekatronik bir tasarımdır. Mekanik kollar dış uyarıcılara tepki olarak uzanır veya sezgisel olarak geri çekilmektedir. İnsanlar yaklaşırken, kullanıcının nabız ritmi sinyalleri anlamlandırılarak robot kolların savunma duruşu sergilemesi için yardımcı olmaktadır. Elbise savunma tepkisi olarak giyen kişiye hızla yaklaşıldığında robot kolları ile agresif bir duruş sergiler, ancak yaklaşım yavaş olursa robot kollar yavaşça selamlar pozisyon almaktadır(<http://iq.intel.com/smart-spider-dress-by-dutch-designer-anouk-wipprecht/> Erişim Tarihi: 12.04.2016).

“Agent Unicorn” 2016, Intel Edison işbirliğiyle gerçekleştirilen 3B yazıcı ürünü olan; Intel Edison işlem modülüne bağlı nörosensör teknolojisi uyarımıyla hatırlamak istenilen anları kaydetmekte kullanılan başlık boynuz şeklinde bir tasarıma sahiptir. Wipprecht’in aktardığına göre: Kullanıcının odak noktası belirli bir seviyeye geldiğinde, beyin sensörleri, dâhili bilgisayar sistemindeki kamerayı aktive eder ve kullanıcının dikkatini çeken görüntüyü kaydetmek için sinyal verir; video Bluetooth LE aracılığıyla internete yüklenir, böylece daha sonra tekrar izlenebilmektedir. (<http://iq.intel.com/unicorn-wearable-uses-neuroscience-to-help-kids/> Erişim Tarihi: 11.04.2016).

## SONUÇ

Sanayi devrimi sonrası hızlanan teknolojik gelişmeler ve çok çeşitli alanlardan uzmanların disiplinler arası ortaklaşa çalışmaları, yenilikçi ürünler yaratımlarını mümkün kılmaktadır. Çok disiplinli uygulamaların en iyi örneklerinden birisi de akıllı-interaktif tekstil ürünleridir. Bilişim, elektronik, mühendislik gibi dallardan uzmanlar ile tasarımcıların ortak çalışmaları sonucunda oluşturulan inovatif ürünlerin temel kullanımları sağlık, güvenlik, eğlence ve iletişim alanlarında yoğunlaşmaktadır.

Yirmibirinci yüzyılda akıllı tekstiller, tekstil ve hazır giyim sektörleri içerisinde önemli bir yer edinmektedir. Yakın gelecekte de akıllı tekstillerin değer yönünden tekstil ve hazır giyim sektörünün en önemli bölümünü oluşturacağı ileri sürülmektedir. Moda tarihinde fonksiyonellik hiç olmadığı kadar ön plana çıkmaktadır. Bugün gelinen tarihsel süreçte, giysiler giderek rahatlamakta, kullanıcıya konfor ve kolaylıklar sağlamaktadır. Giysiler artık fiziksel kolaylıklar ve performanslar sağladıkları kadar, insan zihnine ve iletişim becerilerine de destek olmayı vadedyorlar.

Modanın geleceği için iki zıt uçta trend öngörüsü mevcuttur; bunlardan birincisi; geri dönüşüme uygun, doğa dostu ve sürdürülebilir tekstil ürünlerine dayanan moda anlayışı ile ekolojik moda, bir diğeri ise teknolojiye ve multidisipliner ar-ge çalışmalarına, inovasyonlara dayalı giyilebilir teknoloji moda ürünlerini kapsamaktadır.

2000'li yıllardan itibaren giyilebilir teknoloji ürün tasarımlarında, teknik tekstillerdeki performansa ve fonksiyonelliğe dayalı liflerin, kumaşların üretiminin arttığı; özellikle teknolojik cihazların boyutlarındaki küçülmeler ile giysilerle entegrasyonu yaygınlaşmaktadır. Teknik tekstillerden akıllı tekstillere, nano tekstillerden, elektronik tekstillere zamanla moda tasarımlarında teknoloji daha da ön plana çıkmaktadır.

Sanat ve tasarım açısından ele aldığımızda sanatçıların ve tasarımcıların yaşadıkları çağı yakalayabilmesi, anlayabilmesi ve yorumlayabilmesi için gelişmeleri takip etmesi, teknolojileri çalışmalarında kullanabilmeleri önem arz etmektedir. Bu anlamda moda tasarımının gündemi bu noktadan hareketle temel olarak bilişim teknolojileri ile endüstriyi bir araya getirmeyi hedefleyen Endüstri 4.0 ile giyilebilir teknolojinin modanın geleceği için önemli olmaktadır. Materyallerin ve teknolojik özelliklerin daha da geliştirilmesi ile yaratılacak olan moda ürünleri önümüzdeki on yılda yaygınlaşacaktır. Bu sebeple kompozit materyaller, malzeme bilimi, tekstil teknolojisi ve elektronik bilimi alanlarını da kapsayan disiplinler arası çalışmalar daha da yoğunlaşacaktır. Giyilebilir teknoloji ile fonksiyonel moda ürünleri tasarlayacak, ileri teknoloji içeren malzemeleri giysilere dönüştürecek vizyon sahibi moda tasarımcıları gündemde olacaklardır.

## KAYNAKLAR

“Akıllı Yeni Dünya: Dördüncü Sanayi Devrimi”, *EKOIQ Dergisi* Özel Eki, Aralık 2014.

Cireli, A., Kutlu, B. Onar, N., Erkan, G. Tekstilde İleri Teknolojiler, *Tekstil ve Mühendis*, S:13(61), 2006.

Hudson, P. (2014). *The Industrial Revolution*. (Electronic Edition). Bloomsbury Publishing Plc.

Kellner, D. (2002). Theorizing Globalization, *Sociological Theory*. 20 (3).

Quinn Bradley. (2012). *Fashion Futures*, Merrell.

Quinn Bradley. (2010). *Textile Futures: Fashion, Design and Technology*, Berg Publishing.

Yalçınkaya, Baturalp. Yılmaz, Demet. (2011). Elektronik Tekstillerin, Tekstil Endüstrisindeki Yeri ve Giyilebilir Tekstilde Kullanılan İletken Lifler. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt: 5, No: 1.

<http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution> (Erişim Tarihi: 02.04.2016).

[https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf)(Erişim Tarihi: 02.04.2016).

<http://ekoiqu.com/wp-content/uploads/2014/12/ekoiqu-ek-d.pdf>(Erişim Tarihi: 02.04.2016).

[http://www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaretBilgileri/raporlar/arastirmaraporlari/teknik\\_tekstiller.pdf](http://www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaretBilgileri/raporlar/arastirmaraporlari/teknik_tekstiller.pdf)(Erişim Tarihi: 02.04.2016).

<http://www.vitaljacket.com> (Erişim Tarihi: 02.04.2016).

<http://paperspast.natlib.govt.nz/cgi-bin/paperspast?a=d&d=HNS18840821.2.36> (Erişim Tarihi: 02.04.2016).

<https://www.pratt.edu/events/exhibitions/pratt-manhattan-gallery/>(Erişim Tarihi: 02.04.2016).

<http://www.google.com/atap/project-jacquard> (Erişim Tarihi: 03.04.2016).

<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/2006.251a-c/> (Erişim Tarihi: 03.04.2016).

<http://cutecircuit.com/about-cutecircuit> (Erişim Tarihi: 03.04.2016).

<http://www.anoukwipprecht.nl> (Erişim Tarihi: 10.04.2016).

<http://iq.intel.com/smart-spider-dress-by-dutch-designer-anouk-wipprecht/> (Erişim Tarihi: 10.04.2016).

<http://iq.intel.com/unicorn-wearable-uses-neuroscience-to-help-kids/> (Erişim Tarihi: 11.04.2016)

<http://www.materialise.com/en/cases/wearable-tech-just-got-smarter-anouk-wipprechts-intel-edison-powered-3d-printed-%E2%80%9Csynapse/> (Erişim Tarihi: 12.04.2016)

<http://iq.intel.com/smart-spider-dress-by-dutch-designer-anouk-wipprecht/> (Erişim Tarihi: 12.04.2016)

<https://www.studioroosegaarde.net/project/intimacy-2-0/> (Erişim Tarihi: 12.04.2016)

<http://www.niccolocasas.com/SMOKE-DRESS/> (Erişim Tarihi: 12.04.2016).