

## Moda Endüstrisinin Giyilebilir Teknoloji Tasarımları

Dr. Öğr. Ü. Nursen Geyik Değerli<sup>1</sup>

**Geliş tarihi:** 21.12.2018

**Kabul tarihi:** 10.01.2019

**Atıf bilgisi:**

*Uluslararası Bilimsel  
Arařtırmalar Dergisi (IBAD)*

**Cilt:** 4 **Sayı:** 1

**Sayfa:** 50-65 **Yıl:** 2019

**Dönem:** Kış

This article was checked by *Turnitin*.  
Similarity Index 07%

<sup>1</sup> Nişantaşı Üniversitesi, STF, Türkiye  
[nursen.degerli@nisantasi.edu.tr](mailto:nursen.degerli@nisantasi.edu.tr)  
ORCID ID 0000-0001-9144-3066

### ÖZ

Endüstri devrimi ile sarsıcı gelişmeler yaşanmıştır. Bu devrime destek sağlayan ana endüstrilerden tekstil endüstrisi, üretimde işbölümünün başlaması ve sürekli artan üretim miktarları ile çok hızlı bir ivme kazanmıştır. Günümüzde ise tekstil ve moda endüstrilerinin, 4. Sanayi Devrimi yani Endüstri 4.0 ile bütünleşme gayreti içinde olduğu ve teknoloji kullanımına yoğunlaştığı görülmektedir. Tekstil ve moda endüstrilerinin işleyiş biçimini değiştirmeye çalışan markalar ve tasarımcılar, teknoloji firmaları ile işbirliğine ve yüksek teknolojiye önem vermektedirler. Diğer yandan en son teknolojileri kullanan tekstil ve moda endüstrilerinin firmaları, bu alana giriş yapmak isteyen teknoloji firmaları ile rekabet halindedirler. Teknoloji, giysilerin üretim şekillerini ve bireylerin giysilerden beklentilerini değiştirmiştir. Yüksek modadan (Haute Couture) teknoloji odaklı modanın yarattığı yüksek teknoloji moda ("Haute-Tech" Fashion) dönüşüm ile aslında en büyük devrimlerden biri yaşanmaktadır. Bu çalışmada; giyilebilir teknoloji tasarımları tarihinden örnekler ile günümüz moda endüstrisinin öncü markalarının ve teknoloji firmalarının ortaya koyduğu disiplinler arası giyilebilir teknoloji tasarımları yer almaktadır. Moda ve teknoloji endüstrilerinin güncel moda tasarım ürünleri örnekler üzerinden incelenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tekstil, Moda, Tasarım, Yüksek Teknolojili Moda, Giyilebilir Teknoloji

## Wearable Technology Designs of Fashion Industry

Lecturer, Ph.D. Nursen Geyik Değerli<sup>1</sup>

**First received:** 21.12.2018

**Accepted:** 10.01.2019

**Citation:**

*Journal of the International Scientific Research (IBAD)*

**Volume:** 4 **Issue:** 1

**Pages:** 50-65 **Year:** 2019

**Session:** Winter

This article was checked by *Turnitin*.  
Similarity Index 07%

<sup>1</sup> Nişantaşı University, FAT, Turkey  
[nursen.degerli@nisantasi.edu.tr](mailto:nursen.degerli@nisantasi.edu.tr)  
ORCID ID 0000-0001-9144-3066

### ABSTRACT

There have been dramatic developments with the industrial revolution. The textile industry, which is one of the main industries supporting this revolution, has gained very rapid momentum with the beginning of the division of labor in production and the increasing production quantities. Nowadays, it is seen that the textile and fashion industries are in an effort to integrate with the 4th Industrial Revolution, namely Industry 4.0 and concentrate on the use of technology. Brands and designers, who try to change the way the textile and fashion industries operate, attach importance to cooperation with technology companies and high technology. On the other hand, the companies of the textile and fashion industries using the latest technologies are competing with the technology companies that want to enter this area. Technology has changed the way the garments are produced and the expectations of the individuals from the garments. With the transformation of high-tech fashion (Haute-Tech Fashion) from high fashion (Haute Couture) to technology-oriented fashion, actually one of the biggest revolutions is experienced. In this study, the history of wearable technology designs and the interdisciplinary wearable technology designs put forward by the leading brands and technology firms of today's fashion industry are included. Current fashion design products of fashion and technology industries are examined through examples.

**Keywords:** Textile, Fashion, Design, Haute-Tech Fashion, Wearable Technology

## GİRİŞ

Sanayi Devrimi'nin gerçekleşmesine katkı sağlayan ana endüstrilerden biri tekstil endüstrisidir. İçinde bulunulan 21. yüzyıl moda, tekstil ve teknoloji endüstrilerinin en yoğun etkileşimi yaşadığı dönemdir.

Geleceğin zamanından önce gelişinden ve yeni uygarlığın güçlü bir devrimle geliyor olmasından söz eden Alvin Toffler'e göre (Toffler, 2008, s. 19):

*“Şu anda deneyimlediğimiz sarsıcı değişiklikler rasgele gelişmeler değil, aslında tam aksine son derece net ve kolay seçilebilir bir oluşumun biçimlendirici unsurlarıdır... Kısacası, şu anda oluşumlarını gözlemlediğimiz şeyler küresel bir devrimden daha azı değildir; gerçek şu ki tarihte ileri doğru daha önce benzeri görülmemiş türde bir sıçrama gerçekleştiriyoruz.”*

Giysi ve teknolojinin bir araya gelmesi ile günümüzün giyilebilir teknolojileri, insan bedenini teknoloji taşıyıcısı durumuna getirmektedir. Elde taşınabilir mobil cihazların işlevleri (teknolojik gelişmelere paralel olarak kumaş konstrüksiyonuna katılmakta) “ikinci deri” olarak adlandırılan giysi formuna dönüşmektedir. Giysi ile bedenin ayrı kalma işlevini ortadan kaldıran kontakt lens, bedene yapışan bant veya dövme olarak yapılan uygulamalar ise; giyilebilir teknolojiler ile insan bedeni arasında direkt etkileşimi sağlar.

Geniş kitleleri etkileyen hazır giyim endüstrisinin haute-couture modasını takip ettiği gibi; moda endüstrisinin yönlendirmesine ihtiyaç duyan giyilebilir teknoloji, “high-tech fashion” ve “haute-tech” kavramlarını ortaya çıkarmıştır.

## ENDÜSTRİ 4.0 VE MODA

Var olduğundan beri insanın en temel gereksinimi barınma, yiyecek ve giyecek olmuştur. Giyim, önceleri doğa koşullarından korunma ihtiyacı ile ortaya çıkmış, zaman içerisinde kişilerin süslenme ve zarif görünme isteğini de barındıran sosyokültürel bir işlev kazanmıştır. Giyim, bireylerin fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik ihtiyaçlarını karşılayan temel bir kavramdır.

Giysi; estetik ve işlevselliği içinde barındırmanın yanı sıra bilimsel, teknik, teknolojik ve sanatsal bir bütünlüğü ifade eder (Bedük ve Yıldız, 2004, s.170). Dolayısıyla giysi tasarımında teknik ve teknolojinin yanı sıra; tasarımcıların giysiye katacakları estetik ve sanatsal unsurlara da ihtiyaç vardır.

İşlevsellik ve ergonomi bağlamında teknoloji ile giysiyi bir araya getiren giyilebilir teknoloji tasarımları oluşturmak, karmaşık süreçleri içerir. Tasarımların gerçekleştirilmesi birçok alandan farklı uzmanlık ve bilgi birikimini gerektirir. Fonksiyonel ürünlerin aynı zamanda estetik unsuru taşıyan ürünler olarak tüketicilerin kişisel beklenti ve beğenilerine de hitap etmesi istenir.

Bu durum, günümüz teknoloji şirketlerinin tekstil ve moda endüstrisine yaklaşmasına; moda ve lüks markalarının ise teknoloji içeren ürünlerle tüketici kitlesinin arzularına daha hızlı yanıt vermesine neden olur. Endüstri 4.0 ile hız kazanan rekabet koşullarında teknoloji ve moda endüstrisindeki firmalar, giyilebilir teknoloji tasarımları pazarından daha fazla pay almak gayreti içindedirler.

Endüstri 4.0 ile, bilişim teknolojilerinin endüstriyel alanda daha etkin bir üretim destek aracı olması ve bunun da ötesinde son ürünlerin bir bileşeni haline gelmesi hedeflenmektedir. Üretim süresi, maliyetler ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarını azaltmak, üretim miktarı, fonksiyonellik ve kaliteyi arttırmak amaçlanmaktadır. Endüstri 4.0 için “bulut bilişim”, “yapay zeka”, “büyük veri”, “nesnelerin interneti”, “siber güvenlik”, “robot teknolojileri”, “üç boyutlu baskı” temel bileşenler olarak kabul edilir. Moda ve tekstil endüstrilerinde kullanılmaya başlanan bu yeni teknolojiler ve sistemler, tasarım süreçlerini de doğrudan etkilemektedir.



**Şekil 1:** Modanın geleceğine ilişkin öngörülerde bulunarak moda ve teknolojiyi “giyilebilir” eğilimi ile bir araya getiren Alexander McQueen tarafından Givenchy için yapılan tasarımlar, F/W 1999 (URL 1,2)

## GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİNİN TARİHİ

Giyilebilir kelimesi en basit şekilde, giyime uygun nesneyi veya eşyayı tanımlar: Giysi, mücevher, gözlük, ayakkabı, aksesuar, zırh, vb. Giyilebilir Teknoloji ise; giyilebilen ve giysinin bir parçası ya da aksesuarı olarak onunla bütünleşen elektronikleri kapsar. Giyilebilir Teknolojiler sağlık, güvenlik ve irtibat kurma gibi pek çok alanda yeni çözümler ve olasılıklar sunar.

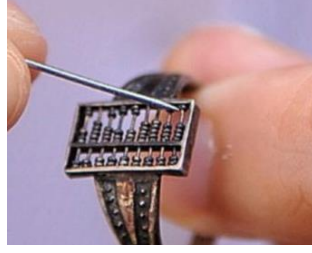
Günümüzün en yaygın kullanılan komplike teknolojik araçlarından cep telefonlarından önce, birçok insan zamanı ölçebilmek için saat kullanırdı. Alman Peter Henlein tarafından 1510 yılında yapılan küçük saat tasarımları, yaklaşık 8 cm. çapında boyunda zincirle taşınabilir ve kolye olarak kullanılabilir özellikteydi. 1600’lü yıllara gelindiğinde en popüler moda ürün kadınların bilezik olarak kullandığı kol saatleri ve erkeklerin kullandığı cep saatleriydi. Birinci Dünya Savaşı’nda birçok askerin kullandığı kol saatleri, savaştan sonra tekrar tasarlanarak geniş kitlelerin kullanımına uygun hale getirilmiştir. 1920’de mekanik dijital, 1972’de elektronik dijital, 1975’te hesap makineli saat tasarımları yapılmıştır. 1982’de Seiko televizyon ekranlı saat, 1994’te Timex diğer dijital araçlarla iletişim kurabilen saat, 2010’da Seiko ilk akıllı saati piyasaya sürmüşlerdir. Günümüzde Apple, Samsung, Google akıllı ve pek çok fonksiyona sahip bileklikler üretmektedirler (Guler, Madeleine, & Sicchio, 2016, s. 4).



**Şekil 2:** Kolye olarak kullanılan ilk küçük saat tasarımları ve “Pomander Watch”, Peter Henlein, 1510 (URL 3,4)

Giyilebilir teknolojinin tarihçesinde bilinen ilk örneklerden Çin’de 17. yüzyılda kullanılan karmaşık abaküs halkası şeklindeki yüzük sayılabilir. Toplu iğne ucu ile sıralı boncuklar kaydırılarak hesaplama yapılabilen 1,2 cm. uzunluğunda ve 0,7 cm genişliğindeki yüzüğü, sürekli seyahat eden tüccarların kullandığı tahmin edilmektedir. (The History Of Wearables, 2018).

İlk giyilebilir cihazlardan biri olan ve kişinin dünya algısını geliştiren gözlük camı, kullanıcıya daha net gelişmiş görüş sağlamak için tasarlanmıştır. Roma İmparatoru Nero, gladyatör dövüşlerini daha iyi izlemek için cilalı zümrüt kullanmıştır. Gözlük, 1967 yılında Hubert Upton tarafından artırılmış gerçeklik gözlüğü yaratılana kadar basit araç olarak kalmıştır (Guler, Madeleine, & Sicchio, 2016, s. 7).



Şekil 3: Çin’de kullanılan abaküs yüzük, 17. Yüzyıl (URL 5)

Hayvan boynuzları, deniz kabukları veya camdan yapılan kulak trompetleri; bilinen ilk işitme cihaz örnekleri olarak giyilebilir teknolojiler tarihinde yer alır. Zamanla insanlar kulak trompetlerini gizlemek istemişlerdir. 1800’lerde bazı tasarımlarda işitme cihazları şapkalara, saç bantlarına, kıyafetlere, sakallara veya büyük kabarık saç modellerine dâhil edilmiş ve ilk dijital işitme cihazı 1996 yılında piyasaya sürülmüştür (Hearing Solutions, 2016).

Giyilebilir teknolojiler, 1883 yılında sahnede de görülmüştür. La Farandole bale gösterisinde dansçılar, giysilerine gizlenen pillerle çalışan elektrikli lambaları olan başlıklarla dans etmişlerdi. (Guler, Madeleine, & Sicchio, 2016, s. 6)

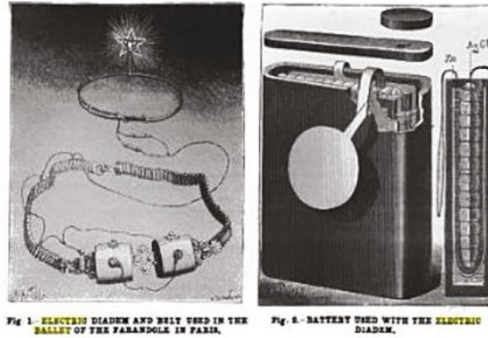


Fig. 1 - ELECTRIC DIADEM AND BELT USED IN THE BALLET OF THE FARANDOLE IN PARIS. Fig. 2 - BATTERY USED WITH THE ELECTRIC DIADEM.

Şekil 4: Giyilebilir Elektrikli Başlık, La Farandole Balesi, 1883 (Guler, Madeleine, & Sicchio, 2016, s.6)

John Harrison, 1762’de zamanın hatasız bir şekilde ölçülebilmesini taşınabilir bir makine yani cep saatinin icadı ile yapmıştır. Giyilebilir teknoloji tarihinde, 1975 yılında Hamilton Watch tarafından üretilen hesap makineli dijital kol saati; günümüzün giyilebilir akıllı cihazlarının başlangıcı olmuştur (Ferah, 2014).

1990’lı yıllarda yüksekte çalışan ve artan güvenlik kameralarına bir tepki olarak “sousveillance” giyilebilir kamera konsepti ortaya çıkmıştır. Günümüzde bu konsept, kişisel bilgileri sürekli kaydeden ve dünyanın her tarafından ulaşılabilen Eye Tap, JenniCam gibi tasarımlarla devam etmektedir (The Great Catopticon, 2010).



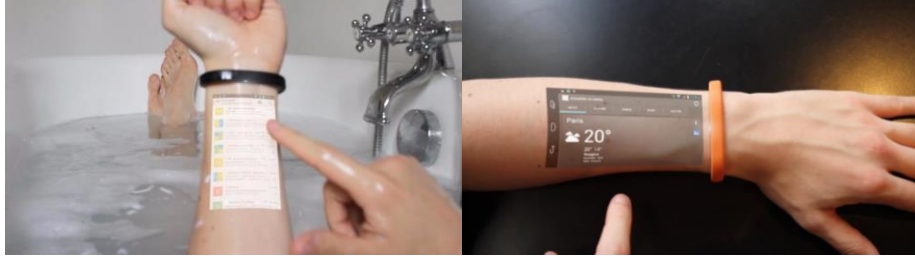
(Ceiling dome) Mann 1998 Microsoft 2004 Memoto 2013

Şekil 5: Giyilebilir kamera konsepti gelişimi (URL 6)

Samsung Galaxy Gear ve Google Glass ile giyilebilir teknoloji ürünleri bir dönüm noktası yaşamıştır. Bilimkurgu ürünü olarak görünseler bile, giyilebilir teknoloji devriminde teknoloji ile moda endüstrilerinin birlikteliğini sağlayan ve bunu yalın biçimde gösteren ilk ürünlerdir (Curtis, 2013).

Microsoft firmasının geliştirdiği akıllı giyilebilir cihaz HoloLens, kullanıcının dijital içerikle etkileşime girmesini ve çevresindeki hologram dünyası ile etkileşime geçmesini sağlayan ilk bağımsız holografik bilgisayar olmuştur (Microsoft HoloLens).

Araştırmacılar giyilebilir bilgisayarları, iletişim sistemlerini, GPS sistemlerini ve vücut sensörlerini içeren "akıllı" moda geliştirme çabasındalar. Akıllı telefon ekranını ön kola yansıtabilen suya dayanıklı Cicret bileklik, telefonun kol üzerinden kontrol edebilmeyi sağlamaktadır (Ranere).



Şekil 6: Cicret bileklik (URL 7)

İngiliz HauteTech tasarımcısı Di Mainstone, giyimin bir hikayeyi anlatan ara yüz haline geldiğini ifade etmektedir (Haute Tech, 2009). Ancak giysilerin yanında insan bedeni için de tasarım arayışları sürmektedir. Örneğin; yararlı işler yapan akıllı bir dijital dövme kişilerin günlük hayat aktivitelerini kolaylaştırırken, estetik bir görünüm de sağlar.



Şekil 7: Dijital Dövme'yi başlatan Motorola, telefonu hızlı bir dokunuşla açan NFC (kablosuz iletişim teknolojisi) tabanlı bir cilt etiketi kullanıyor (URL 8).

Illinois Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, vücut iç işleyişini yüzeyden izleyebilen insan saçından daha ince, bilgisayar fiberlerinin implante edilebildiği bir deri ağı oluşturdu (Arnault, Implantable Wearables, 2014). Bir başka Teksas merkezli araştırma ekibi, iletken boya ve bileşenlerden oluşan biyometrik dijital dövme için, belirli vücut süreçlerini takip etmeyi amaçlayan (dövme mürekkebi gibi) cildin hemen altına enjekte edilebilen mikro partiküller geliştirdi (Claudia, 2015)



Şekil 8: Pil, elektrikli boya ve GPS izci ile basit bir biyometrik dövme (URL 9).

Tasarım ve inovasyon firması Seymourpowell yöneticisi Mariel Brown, eğer moda gözüyle tasarlanırsa giyilebilir teknolojinin yol alabileceğini, temel gerçeğin giyilebilir teknolojinin güzel görünmesi ve kişiler tarafından sahip olunmak istenmesi olduğunu ifade etmektedir. Günümüzde büyük teknoloji şirketleri giyilebilir teknolojiye yön veriyor gibi görünmektedirler. Aslında giyilebilir teknolojinin geleceğini şekillendiren, bu konuda çalışmalara başlayan moda endüstrisindeki büyük firmalar ve markalar olacaktırlar (Curtis, 2013).

## GÜNÜMÜZÜN VE GELECEĞİN GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİ

Günümüzde moda ve teknolojiyi tam anlamıyla bir araya getiren iş birliklerinin sayısı artmakta, moda ve teknoloji beraber ilerlemektedir. Teknoloji daha küçük, daha dayanıklı, daha esnek, daha az maliyetli ve yıkanabilir duruma geldiğinde, moda endüstrisinde daha çok giyilebilir tasarımlar yaratma imkanı olacaktır. Giyilebilir teknoloji sadece mücevher ya da aksesuar olarak taşınabilir değil, tamamen kumaşın içine gömülü veya giysinin bir parçası ya da insan bedeni ile etkileşim kurabilir olarak düşünülmelidir. Örneğin, esnek ekranlar kumaşın bir parçası olarak giyilen giysinin renk değiştirmesine, aynı giysinin farklı mekanlarda (konser, maç, parti, vb.) kullanım olanağı sağlar.

Giyilebilir teknolojilerde büyük yenilikler yaratmak için kullanılan ilgi çekici pek çok yöntem ve malzeme bulunmaktadır: iletken mürekkepler (geri dönüştürülebilir, esnek ve ucuz devreler yapılı), şekil hafızalı alaşımlar (dış etki ile hafızaya kaydedilen hareketi bir motor gücü olmadan tekrarlayabilen malzemeler), termokromik pigmentler( ortam sıcaklığına tepki veren ve renkleri değiştirebilen özel bir boya türü), elektronik/iletken tekstiller(elektriksel özelliklere sahip lif, iplik ve kumaşla oluşturulur, esnektir), ışık yayıcı malzemeler (tüm yüzeye ışık yayma yeteneğine sahip esnek malzemeler) vb. (Weir, 2013).

Intel firması Chromat firması ile işbirliği sonucunda, Adrenaline Dress adını verdiği sezgisel bir giysi tasarımı yapmıştır. Intel Curie Module mimarisinden esinlenilerek hazırlanan giysi, Chromat İlkbahar / Yaz 2016 koleksiyonunda yer almıştır. Giyen kişinin vücut sıcaklığını, adrenalin ve stres düzeyini ölçebilen giysi, teknolojinin moda endüstrisi üzerindeki dönüştürücü gücünü göstermektedir (Olewitz, 2016).



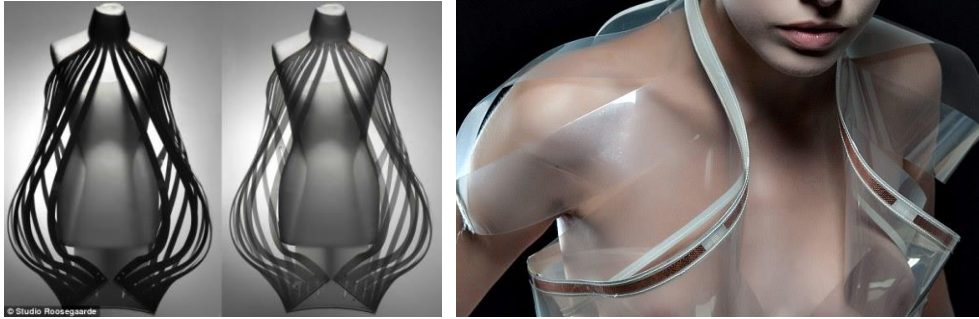
Şekil 9: Adrenaline Dress, 2016 (URL 10)

Philip Treacy 2013 İlkbahar/Yaz koleksiyonunda hareketli LED “Virtual Reality” şapkası yer almıştır. Modelin başında hareketli ışıklı bir bant dönüyor gibi görünse de, aslında başın üzerine dikkatlice yerleştirilmiş pervane başlık formundan oluşmaktadır.



Şekil 10: Philip Treacy, Virtual Reality Şapka, 2013 S/S (URL 11)

Moda endüstrisi, teknolojiyi kullanırken, teknik fonksiyonlardan çok duy(g)ulara hitap eden tasarımları ön plana çıkarmak ister. Örneğin; Danimarka’da Studio Roosegarde, giyen kişinin vücut sıcaklığı ve kalp atış hızına göre opaktransparana dönüşen Intimacy 2.0 ileri teknoloji moda giysisini sergilemiştir (Intimacy, 2010).



**Şekil 11:** İlk prototip için kullanılan e-foil malzeme ile giysi tamamen transparan olurken, Intimacy 2.0 için göğüs çevresinde ince deri bantların içine e-foil malzeme gömülmüş (URL 12).

Nokia, modaevi Fyodor Golan ile “dünyadaki ilk interaktif etek” için işbirliği yapmış ve etek 35 adet Lumia 1520 akıllı telefon ile hazırlanmıştır. Etek üzerinde FG’nin son koleksiyonundan fotoğraflar ve giyen modelin etrafından alınan görüntüler, mozaik stilinde değişmektedir (Luis, 2014). Etek hareket ettiğinde ekran üzerinde değişen görüntü ve renklerle, gerçek kumaşlarda olduğu gibi senkronize bir parıltı efekti yaratılmaktadır. 2014 Londra Moda Haftası’nda sunulan etek “ teknolojinin giyilebilir ve deneysel bir parçası” olarak tanımlanmıştır (Kyle, 2014).



**Şekil 42:** Fyodor Golan tasarımı ilk interaktif etek (URL 13)

Diğer taraftan moda ve teknolojiyi birleştiren Decoded Fashion etkinlikleri moda, güzellik ve perakende sektörüne yön veren büyük markalar ile teknoloji şirketlerini küresel olarak bir araya getirmektedir. Moda topluluğunu yeni fikirlere açmak, moda-teknoloji etkileşimlerini ortaya çıkarmak ve yaratıcı ortaklıkları teşvik etmek amaçlanırken; son teknolojinin perakende ve moda sektörlerini nasıl değiştireceği konusu da tahmin edilmeye çalışılmaktadır (Decoded Fashion, 2018).

Danimarka’da hükümet, şirketler ve üniversitelerin işbirliğiyle 2010 yılında başlayan “Pretty Smart Textiles” adı altında gezici bir fuar düzenlenmektedir. E-tekstiller alanında son gelişmelerin sergilendiği, moda sanat ve teknolojinin iç-içe geçtiği bir ortam sunulmaktadır. Uluslararası defile, sergi ve müzelerde görülen bu sıra dışı, inovatif malzemeler, kendi dalında uzman bilim adamları, mühendisler, tasarımcılar hatta sosyologlardan oluşan ekiplerin çalışmalarıyla geliştirilmektedir (Pretty, 2012).

Moda markası Hermes, teknolojiyi nasıl “geleceğin el işçiliği” yapacağı konusunda çalıştığını, örneğin sanal gerçeklik ile yeni malzemeler (transparan deri gibi) üzerinde çalıştıklarını açıklamıştır (Curtis, 2013).

CuteCircuit firmasının Haute Couture tasarımı Eiza Elbise, Twitter tarafından kontrol edilen ve tweet alırken renk değiştiren gece elbisesi modelidir (Borg, 2015).



Yüksek çözünürlüklü esnek ekran ve sensör teknolojisine sahip giyilebilir akıllı giysiler Royole Corporation tarafından 2018 Moskova Dünya Futbol Kupa Finali'nde tanıtılmıştır. Taraftarlara anlık olarak telefonlarından seçtikleri kişisel videoları gösterme imkanı veren şapka ve tişört tasarımlarında yıkama ya da kuru temizleme öncesi çıkarılan AMOLED ekranlar mevcuttur (Brown, 2018).

Luminex firmasının esnek fiber optiklerle dokuduğu kumaşlar önceleri el çantaları ve perdelerde kullanılırken artık giysi tasarımlarında da yer almaktadır. Claire Danes tasarımı Haute Couture elbise, ultra ince fiber optik lifler organza dokumanın içine yerleştirilerek masal prenseslerinin giysi görünümünden bilimkurgu giysilerine benzer bir görünüme dönüştürülmüştür (Nurjuwita, 2017).



Şekil 53: Luminex tasarımları ve Claire Danes tarafından tasarlanmış karanlıkta parlayan elbise (URL 14,15)

“Galaxy” elbise, 24.00 adet renkli pikseli ile dünyanın en büyük giyilebilir görüntü ekranına sahiptir ve Şikago Bilim ve Endüstri Müzesi'nin “Fast Forward: Inventing the Future” sergisinde daimi olarak sergilenmektedir. Hüseyin Çağlayan 2007 ilkbahar/yaz koleksiyonunda, 15.600 adet led ampulün gömülü olduğu kumaştan Led Dress kıyafetini oluşturmuştur (Mower, 2007).



Şekil 6: Galaxy elbise ve Hüseyin Çağlayan Tasarımı LED elbise, 2007/08 FW koleksiyonu (URL 16,17)

Richard Nicoll ilkbahar / yaz 2015 Londra Moda Haftası'nda sunduğu optik elbise yüksek yoğunluktaki LED'lerle çalışan fiber optik kumaştan yapılmıştır. “21. Yüzyılın Tinkerbell” elbisesi olarak adlandırılan ürün giyilebilir teknolojilerin moda kanalıyla kullanıcıya güzel görünebileceğini ve güzel hissettirebileceğini ispatlayan ilk örneklerden olmuştur (Arthur, Wearable Tech, 2014).



Şekil 75: Richard Nicoll'un ilkbahar / yaz 2015 Londra Moda Haftası'nda sunduğu optik elbise (URL 18)

Teknolojinin insan deneyimine entegre olacağını bilen tasarımcı Massimo Osti, 2000 yılında ICD+ koleksiyonu için Philips ve Levi's ile işbirliği yapmıştır. ICD+, ilk ticari giyilebilir elektronik giysilerden biri olarak kabul edilmektedir. Ergonomik ve estetik ICD + (Endüstriyel Giyim Bölümü) ceket; Philips Xenium cep telefonu, Rush MP3 çalar ve kulaklıklar için özel ceplerle donatılmış dört stile sahiptir (Williams).

Tommy Hilfiger markası, 2014 tatil sezonuna özel Güneş Enerjili Ceket tasarlayıp üretmek için Pvilion firması ile ortaklık kurmuştur. Ürün, cep telefonları ve tabletler gibi elektronik cihazlara güç sağlamak için enerji sağlayan suya dayanıklı, hafif, esnek amorf silikon teknolojisiyle üretilmiş çıkarılabilir güneş panellerine sahiptir. Giysinin astarına gizlenen bir kablo, panelleri ceketin ön cebinde çıkarılabilir bir pil takımına bağlar. Kullanıcı USB kabloyla iki adet cep telefonu, tablet veya e-okuyucu cihazı ile rahatça bağlanabilir (Tommy Hilfiger Solar Clothing, 2014).



Şekil 16: Tommy Hilfiger Solar Clothing 2014 yılında satışa sunuldu (URL 19).

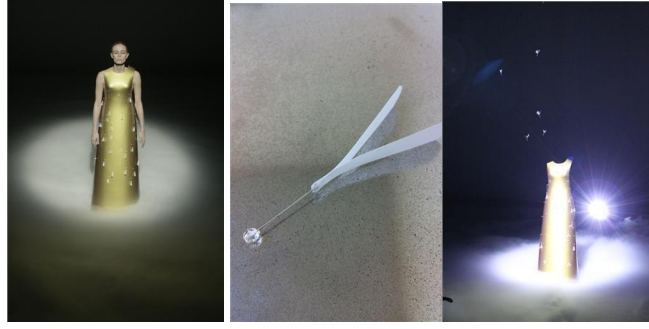
Google ve Levi's işbirliği ile geliştirilen Trucker ceket bisikletçiler için tasarlanmış giyilebilir teknolojinin işlevsel örneklerindedir. Ceketin sol manşetinde kullanılan ve Levi's dokuma atölyelerinde Jakar teknolojisi ile gerçekleştirilen kumaş; devreler gömülü olarak geliştirilmiştir. Giyilebilir Teknoloji tarihi açısından aslında bu örnek çok anlamlı; moda, işlevsellik, nihai tüketici ve toplu üretim düşünülerek ürün geliştirme yapılmıştır. Levi's firmasından Dillinger "Esas yenilik, çamaşır makinesine atabileceğiniz ve sonradan da işlevsel teknolojiye sahip olan giyilebilir ürünler yapmamız" olarak yapılan tasarımın önemini vurgulamaktadır (Arthur, Project Jacquard, 2016).

The Unseen firmasının Selfridges için hazırladığı lüks aksesuar serisi hava basıncı, vücut sıcaklığı, dokunma, rüzgar ve güneş ışığına tepki veren sırt çantası, atkı, telefon kılıfı, vb. ürünleri içermektedir. Örneğin timsah derisi omuz çantası, kışın siyah, baharda kırmızı, yaz aylarında maviye ve sonbaharda yeşilin tonlarına dönüşen çevreye duyarlı mürekkep ile işlem görmüştür (Archive, 2015).



Şekil 17: Unseen renk değiştiren mürekkep kullanılan tasarımlar (URL 20)

Hüseyin Çağlayan'ın, "Swarovski Floating Dress" tasarımında kullandığı Swarovski kristalleri, defile sonunda giysiden ayrılarak kendiliğinden havada süzülmekte ve renkli ışıklar yaymaktadır (URL 21).



Şekil 88: Hüseyin Çağlayan tasarımı "Swarovski Floating Dress", F/W 2011-12 (URL 21)

Karmaşık duyuşsal teknolojiyi kullanan Ying Gao, fotolüminesan iplik ve gömme göz izleme teknolojisinden yararlanarak yüksek teknoloji ürünü giyilebilir teknoloji tasarımları ortaya çıkarmıştır. Haute Couture tasarımlar, göz izleme teknolojisi ile çevredeki kişilerin bakışlarını yakalayıp harekete geçen ve hareket ederek şekil değiştiren, aynı zamanda karanlıkta parlayan giysiler olarak Haute-Tech Fashion ürünleri arasında yer alır (Interactive Projects, 2018).



Şekil 19: Ying Gao, karanlıkta parlayan ve hareket ederek şekil değiştiren tasarımları (URL 22)

Iris Van Herpen, Artistic Exploration ödüllü giyilebilir teknolojik sanat eserleri yaratma yeteneği ile ünlü bir tasarımcı. "Magnetic Motion" koleksiyonunda mıknatısları kullanarak labirente benzeyen yapıları enjeksiyon kalıplama ve lazer kesim, 3D baskı, karmaşık mimari işlemler gibi tekniklerle bir araya getirmiştir. Giysiler üzerinde yarattığı dinamik hareketler ve vücudun hareketini yansıtan yüzeyler hazırlamıştır (Magnetic Motion, 2018).



Şekil 20: Iris Van Herpen tasarımları, "Magnetic Motion", F/W 2015 (URL 23,24)

Giyilebilir Teknoloji örnekleri malzeme tasarımından itibaren başlıyor. Örneğin; örümcek ipeğinin (Kevlar'dan daha güçlü ve dayanıklı, en az Lycra kadar esnek) özelliklerini taklit eden biyomühendisler bakterilerden ürettikleri malzeme ile zorlu kutup koşullarına yönelik bir ceket geliştirdiler. Hafif, çevreye dost, çelikten 4 kat sağlam ve naylondan daha esnek olan seri olarak üretilen sentetik örümcek ipeği, tüketici ürünlerinde devrim yapma potansiyeline sahiptir. Sentetik örümcek ipek kumaşını üreten Japon şirketi Spiber Pazarlama Bölümü ürünü şu şekilde tanımlıyor (Seppanen, 2018): "Doğal veya başka bir şekilde bilinen en sağlam malzeme. Dayanıklılık, hem mukavemet hem de uzayabilirliğin birleşimidir, yani kırılmadan önce inanılmaz bir miktarda enerji emebilir."

Tasarımcı Nikolas Bentel'in hazırladığı Aerochromics kıyafeti, hava kirliliğini desen olarak giysi üzerinde göstermektedir. Havadaki karbonmonoksit, parçacık ve radyasyon oranlarını basit biçimde ölçen dedektörler, mürekkeple etkileşime geçerek kıyafetlerin üzerindeki desenlerin oluşmasını sağlamakta ve oluşan desenler tekrar eski haline dönmemektedir (Üğüden, 2016).

Giyilebilir teknolojilerin moda endüstrisine yön verecek tasarımlarından biri; Loomia firmasının geliştirdiği devre kartı gibi çalışan naylon benzeri bir malzemedir. Dökümlü ya da gergin olarak kullanılabilen, dışarıya ısıveren, gece kullanıcının yollarını aydınlatan ya da kış aylarında kıyafetleri ısıtan bu malzeme; moda şirketleri için de değerli veriler toplayabilme özelliğine sahip (Kastner, 2018). Kullanıcıların, çevrelerindeki iklim ve etkinlik düzeylerini de içeren (aşınma, konum, aktivite seviyesi, sıcaklık, vb.) verileri; ürünlerini ve tasarım süreçlerini iyileştirmek için geri bildirim olarak kullanabilen moda markalarına ve perakendecilere satabileceği öngörülmektedir (Hartmans, 2017).



Şekil 21: Loomia bağlanmış kumaş örneği (URL 25,26)

Günümüzün teknoloji şirketleri tekstil ve moda endüstrisine yakınlaşmak; moda ve lüks markalarından hızlı öğrenmek, insan sermayelerinin alandaki bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak istemektedirler. Örneğin, Apple 2011 yılından beri Burberry, YSL ve Tag Heuer firmalarından lüks ve moda uzmanlarını işe almaktadır (Arnault, Fashion Technology Predictions , 2015).

Diğer yandan teknik inovasyonda küresel liderlerden biri olan Intel firması da, giyilebilir teknoloji pazarında yer almak istemektedir. Yeni teknolojileri ve Fossil, New Balance, TagHeuer ile kurduğu moda ortaklıkları sayesinde Intel, fashiontech sıralamasında üst sıralara yerleşti. Firma, herhangi bir moda markası ve tasarımcısı için teknolojinin en bilgili, güvenilir ve güçlü ortaklarından biri olarak kabul edilmektedir. Tarihsel olarak daha önce hiç "silikon" kullanmayan lüks moda markalarının ve şirketlerinin, yaratacakları teknoloji ürünleri ile düğmeleri, yüzükleri, bilezikleri, çantaları yeniden icat etmesi mümkün olabilir (Arnault, Intel Fashion Innovation, 2016).

Giyilebilir akıllı tekstillerin tüketiciye ulaşmasıyla neredeyse bir hak gibi olacağı, insanların her zaman ve her yerde bu ürünleri isteyeceği de beklenmektedir (Arthur, Project Jacquard, 2016).

## SONUÇ

Endüstri 4.0 çağında yaşanan dijital devrim, sanal ve somut dünyaları bir araya getirme çabasıdır. İnsan bedeni ile bütünleşen giysi tasarımları, giyilebilir teknolojiler yardımıyla geniş kitleler için günlük hayatın sanal ya da somut ihtiyaçlarını karşılayabilecek duruma gelecek ve tüketiciler için tercih sebebi olabilecektir.

Birçok ürün ve hizmet çözüm sunarken teknolojik olarak karmaşa da içermektedir. Günümüz insanı bu kadar fazla karmaşa ile mücadele etmeye henüz hazır değil. Akıllı tasarımların özellikle bedenle bütünleşebilen ya da beden parçası gibi konumlanabilen giysi tasarımları, insanların teknoloji ve diğer karmaşık sistemlerle olan etkileşimlerinde önemli unsurlardan olacağı öngörülmektedir.

Geçen zaman süresince giyilebilir teknoloji ve tasarıma dayanan uygulamalar daha fazla giyilebilir duruma gelmiş olsa da; henüz kitlelerin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamamaktadır. Örneğin; yıkama ya da kuru temizleme işlemlerinin teknoloji içeren giysi tasarımlarında nasıl yapılacağı, giysi fonksiyonlarının ihtiyaç duyduğu enerjinin sağlanacağı kaynağın hangi boyutta, hangi güçte olacağı ya da tasarıma nasıl monte edileceği gibi zorluklar üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Hazır giyim tarihindeki gelişmeler ve yeni aksesuarlar (fermuar, düğme, çıt çıt, vb.) giysilere yeni işlevler eklemiştir. Bu noktada; giyilebilir yeni teknolojilerin, geleceğin hazır giyim ve moda ürünlerinin

oluşturulmasında yeni bir bileşen haline gelmesi öngörülmektedir. Çoğulcu tüketici kitlesine ulaşan giyilebilir akıllı tekstiller, belki de yakın bir gelecekte insanların her zaman ve her yerde isteyeceği ürünler kategorisinde yer alacaktır.

Tüm sektörlerde artan rekabet baskısı değerlendirildiğinde; tekstil ve moda endüstrilerinin pazarlama-satış hedeflerine ulaşmak için kişilerle etkileşim ve iletişim halinde olan giyilebilir teknoloji tasarımları anahtar ürünler olarak yer alacaktır. Ucuz, taşınabilir, ulaşılabilir, kıyafete uygulanabilir, dayanıklı ve küçük boyutlardaki teknoloji ürünleri giyilebilir teknoloji tasarımlarında çeşitlilik yaratacaktır. İnsan bedeni ile bütünleşen giysi formundaki giyilebilir teknoloji tasarımlarının, hem öznel kişiselleştirme uygulamalarına hem de kişisel verilerin büyük veri olarak toplanmasına hizmet edeceği beklenmektedir.

Özellikle Endüstri 4.0 çağı kültürü ile yetişen Z kuşağı için, önümüzdeki yıllarda giyilebilir teknoloji tasarımlarının iş yaşamının bir parçası hatta işyerinde kullanımının talep edilerek hak olarak görüleceği öngörülmektedir.

Belki de yakın bir gelecekte disiplinler arası çalışan teknologlar ve tasarımcılar; Haute –tech ya da “giyilebilir teknoloji tasarımları modasını” birlikte yaratacaklar.

## KAYNAKÇA

Archive. (2015). *Theunseen*. 10 Eylül 2018 tarihinde <http://seetheunseen.co.uk/archive/> adresinden alındı.

Arnault, L. (2014). Implantable wearables. *Wt Vox*. 10 Eylül 2018 tarihinde <https://wtvox.com/cyborgs-and-implantables/implantable-wearables/> adresinden alındı.

Arnault, L. (2015, November 17). Fashion technology predictions 2016 – 2020. *Wt Vox*. 15 Eylül 2018 tarihinde <https://wtvox.com/fashion-tech/fashion-technology-predictions-2020/> adresinden alındı.

Arnault, L. (2016, August 07). Intel fashion innovation. *Wt Vox*. 17 Eylül 2018 tarihinde <https://wtvox.com/fashion-tech/intel-fashion-innovation/> adresinden alındı.

Arthur, R. (2014, September 15). Wearable tech. *Forbes*. 16 Ocak 2018 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2014/09/15/is-this-the-first-example-of-truly-beautiful-wearable-tech/#51b440fe0cdd> adresinden alındı.

Arthur, R. (2016, May 20). Project jacquard. *Forbes*. 25 Ağustos 2018 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2016/05/20/exclusive-levis-and-googles-project-jacquard-launch-wearable-tech-jacket-for-urban-cyclists/#2afb96a150c7> adresinden alındı.

Bedük, S. ve Yıldız, Ş. (2004). Giysi tasarımında drapaj. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (11)*: 169-177. <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/view/727/679> adresinden alındı.

Borg, R. (2015, August 8). The biggest thing in wearable tech! *Urban Wearables*. <https://urbanwearables.technology/the-biggest-thing-in-wearable-tech/> adresinden alındı.

Brown, P. (2018, July 18). *New smart clothing comes equipped with a flexible display and sensors*. 17 Eylül 2018 tarihinde <https://electronics360.globalspec.com/article/12325/new-smart-clothing-comes-equipped-with-a-flexible-display-and-sensors> adresinden alındı.

Claudia, R. (2015, November 24). Biometric tattoos, from wearables to digital health. *Wt Vox*. 17 Eylül 2018 tarihinde <https://wtvox.com/cyborgs-and-implantables/biometric-tattoos/> adresinden alındı.

Curtis, S. (2013, October 12). Wearable devices: where fashion and technology collide. *The Telegraph*. 18 Mart 2015 tarihinde <https://www.telegraph.co.uk/technology/news/10382795/Wearable-devices-where-fashion-and-technology-collide.html> adresinden alındı.

- Decoded Fashion. (2018). *Crunchbase*. <https://www.crunchbase.com/organization/decoded-fashion#section-overview> adresinden alındı.
- Ferah, B. (2014, May 22). 1975'ten 2014'e giyilebilir teknolojinin kısa tarihi. *Webrazzi*. <https://webrazzi.com/2014/05/22/1975ten-2014e-giyilebilir-teknolojinin-kisa-tarihi/#jp-carousel-114198>, adresinden alındı.
- Guler, D., Madeleine, G., ve Sicchio, K. (2016). *Crafting wearables: Blending technology with fashion*. New York: Apress. doi:10.1007/978-1-4842-1808-2
- Hartmans, A. (2017, September 7). Loomia is a Brooklyn-based startup that wants your clothes to be smarter — and it's using the blockchain to do it. *Business Insider*. 13 Eylül 2018 tarihinde <https://www.businessinsider.com/loomia-startup-electric-fabric-ethereum-token-sale-2017-9> adresinden alındı.
- Haute Tech. (2009, April 10). *Newsweek*. Eylül 17, 2018 tarihinde <https://www.newsweek.com/haute-tech-marries-fashion-and-technology-77425> adresinden alındı.
- Hearing Solutions. (2016, August 23). *The history and evolution of the hearing aid*. 10 Eylül 2018 tarihinde [www.hearingsolutions.ca/blog/history-and-evolution-hearing-aid](http://www.hearingsolutions.ca/blog/history-and-evolution-hearing-aid) adresinden alındı.
- Interactive Projects. (2018, Eylül 10). *Ying Gao*. <http://yinggao.ca/interactifs/nowhere-nowhere/> adresinden alındı.
- Intimacy. (2010). *Studiosroosegaarde*. 18 Nisan 2016 tarihinde <https://studiosroosegaarde.net/project/intimacy> adresinden alındı.
- Kastner, A. (2018, July 05). Fashion's future fabrics: Brands tap sustainability and tech. *Decoded Future*. 12 Eylül 2018 tarihinde <http://blog.decodedfashion.com/stories/the-start-up-stories-that-are-well-worth-listening-to-0-0-0> adresinden alındı.
- Kyle. (2014, February 14). Nokia employs designers to make a dress out of 35 Lumia phablets. *Gsm Arena*. 22 Mayıs 2018 tarihinde <http://blog.gsmarena.com/nokia-employs-designers-to-make-a-dress-out-of-35-lumia-1520-phablets/> adresinden alındı.
- Luis, D. (2014, February 14). Fashion model wears skirt made of Lumia 1520 phones, doesn't complain about app gap. *Phone Area*. 22 Eylül 2018 tarihinde [https://www.phonearena.com/news/Fashion-model-wears-skirt-made-of-Lumia-1520-phones-doesnt-complain-about-app-gap\\_id52630](https://www.phonearena.com/news/Fashion-model-wears-skirt-made-of-Lumia-1520-phones-doesnt-complain-about-app-gap_id52630) adresinden alındı.
- Microsoft HoloLens. (Tarih yok). *Microsoft*. 12 Eylül 2018 tarihinde <https://www.microsoft.com/en-us/hololens> adresinden alındı.
- Mower, S. (2007, February 28). Chalayan. *Vogue*. <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2007-ready-to-wear/chalayan> adresinden alındı.
- Nurjuwita, D. (2017, February 09). Haute tech couture: When fashion and technology merge. *Life Style Asia*. <https://www.lifestyleasia.com/gear/tech/haute-tech-couture-amalgamation-fashion-technology/> adresinden alındı.
- Olewitz, C. (2016, January 13). Intel's morphing Adrenaline Dress will transform when it detects elevated stress levels. *Digital Trends*. 15 Mayıs 2016 tarihinde <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/intel-adrenaline-dress-morphs-based-on-stress/#/1> adresinden alındı.

- Pretty. (2012). *Pretty Smart Textiles*. <http://prettysmarttextiles.com/home/> adresinden alındı.
- Ranere, J. (Tarih yok). Marketing to customer needs and what cicaret can learn from salesforce. *Thrv*. 27 Temmuz 2018 tarihinde <https://blog.thrv.com/blog/marketing-to-customer-needs-and-what-cicaret-can-learn-from-salesforce> adresinden alındı.
- Seppanen, J. (2018, December 02). Spider silk fabric is badass, and here's the ski jacket to prove it. the *Manual*. <https://www.themanual.com/outdoors/spider-silk-ski-jacket-goldwin-spiber/> adresinden alındı.
- The Great Catopticon. (2010, October 17). *Catopticon*. <http://www-poleia.lip6.fr/~ganascia/Catopticon#Jennicam> adresinden alındı.
- The History Of Wearables. (2018, May 12). *Tech Will Save Us*. 10 Eylül 2018 tarihinde <https://www.techwillsaveus.com/blog/the-history-of-wearables/> adresinden alındı.
- Toffler, A. (2008). *Üçüncü dalga*. (S. Yeniçeri, Çev.) İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- Tommy Hilfiger Solar Clothing. (2014). <http://www.pvilion.com/solar-clothing/> adresinden alındı.
- Üğüden, D. (2016, Ağustos 5). Hava kirliliğine göre değişen kıyafetlerden oluşan etkileyici çalışma: Aerochromics. *ListeList*. <https://listelist.com/aerochromics/> adresinden alındı.
- Weir, J. (2013, August 23). Five materials that are making technology wearable. *Crunchwear*. Eylül 12, 2018 tarihinde <https://crunchwear.com/five-materials-that-are-making-technology-wearable/> adresinden alındı.
- Williams, R. (Tarih yok). How Massimo Osti re-engineered menswear. *Sense*. <https://www.ssense.com/en-us/editorial/fashion/how-massimo-osti-re-engineered-menswear> adresinden alındı.

## GÖRSEL KAYNAKÇA

- URL 1: <https://www.pinterest.ca/pin/569072102891128419/> (Erişim Tarihi: 25 Mart 2018)
- URL 2: <https://www.pinterest.ca/pin/340232946830460871/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 3: <http://www.horlogerie-ancienne-collections.com/montres-et-horloges-de-table-du-xvi-eme-siecle/peter-henlein-1510/> (Erişim Tarihi: 15 Mart 2018)
- URL 4: <https://www.yourwatchhub.com/watches/oldest-watch-in-the-world/> (Erişim Tarihi: 05 Mart 2018)
- URL 5: <http://www.horlogerie-ancienne-collections.com/montres-et-horloges-de-table-du-xvi-eme-siecle/peter-henlein-1510/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 6: <http://www-poleia.lip6.fr/~ganascia/Catopticon#Jennicam> (Erişim Tarihi: 25 Eylül 2015)
- URL 7: <https://www.thrv.com/marketing-to-customer-needs-and-what-cicaret-can-learn-from-salesforce/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 8: <https://wtvox.com/cyborgs-and-implantables/implantable-wearables/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 9: <https://wtvox.com/cyborgs-and-implantables/biometric-tattoos/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)

- URL 10: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/intel-adrenaline-dress-morphs-based-on-stress/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 11: <http://thesuperslice.com/2012/10/03/virtual-reality-led-high-fashion-moritz-waldemeyer-for-philip-treacy/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 12: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2598969/Taking-flirting-new-level-Dress-turns-transparent-detects-youre-turned-on.html> (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2016)
- URL 13: <http://blog.gsmarena.com/nokia-employs-designers-to-make-a-dress-out-of-35-lumia-1520-phantoms/> (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2018)
- URL 14: <https://weddingexperience.wordpress.com/2012/01/18/gallery-of-luminight-decoration-line/luminex-aloha-bag/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 15: <http://www.lifestyleasia.com/494001/haute-tech-couture-amalgamation-fashion-technology/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 16: <http://cutecircuit.com/media/galaxy-dress/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 17: <https://www.pinterest.co.uk/pin/92675704813107515/> (Erişim Tarihi: 20 Eylül 2018)
- URL 18: <http://www.fialondon.com/project/richard-nicoll-disney/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 19: <http://www.pvilion.com/solar-clothing/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 20: <http://seetheunseen.co.uk/collection-archive/articles/> (Erişim Tarihi: 18 Eylül 2018)
- URL 21: <https://www.facebook.com/Modazon/photos/a.10150121219873166/10150121219978166/?type=3&theater> (Erişim Tarihi: 20 Eylül 2018)
- URL 22: <http://dzinetrip.com/motion-activated-clothing-by-fashion-designer-ying-gao/> (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2018)
- URL 23: <https://starts-prize.aec.at/en/magnetic-motion/> (Erişim Tarihi: 12 Eylül 2018)
- URL24: <https://www.irisvanherpen.com/womenswear/magnetic-motion> (Erişim Tarihi: 12 Mart 2018)
- URL25: <https://www.lsglobal.com/fashion/article/22379/how-data-driven-fabric-will-power-the-fashion-industry> (Erişim Tarihi: 15 Mart 2018)
- URL26: <https://www.wearable-technologies.com/2018/06/these-smart-clothes-sell-your-data-and-make-you-earn-money/> (Erişim Tarihi: 15 Mart 2018)