

*Field* : Fine Arts

*Type* : Research Article

*Received*: 03.02.2018 - *Accepted*: 27.05.2018

## Duygulara Tepki Veren Akıllı Moda Tasarımları<sup>1</sup>

**Saliha AĞAÇ, Merve BALKIŞ**

Gazi Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Moda Tasarımı Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

**E-Posta:** [agacsaliha@gmail.com](mailto:agacsaliha@gmail.com)

### Öz

Akıllı tekstillerin kullanımlarının teknik ve medikal uygulamalar dışında moda tasarımlarına da hızlı nüfuzu, tasarım alanında bambaşka bir boyuta geçilmesini sağlamıştır. Tasarımcıların, konvansiyonel malzeme ve yöntemlerin dışında yeni malzeme ve yöntemlere yönelmesi çağın gerekliliği haline gelmiş; interaktif çalışmalar ön plana çıkmıştır. Duygulara tepki veren moda tasarımları, kişinin kendini ifade ve anlama alanını arttırmakta ve bu şekilde iletişim ve sağlık problemlerine çözüm bulmaktadır. ‘Emotive technology’ yani ‘duygusal teknoloji’ olarak adlandırılan duygulara tepki veren moda tasarımları, vücut parametrelerinin ölçülerek duyguların analiz edildiği disiplinler arası tasarımlardır. Bu çalışmada duygulara tepki veren moda tasarımları doküman incelenmesi yapılarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında vücuttan alınan ölçümler ile giysilerin bu ölçümlere tepki verme davranışları araştırılmıştır. Sensoree Design Lab, Philips Design, eScent®, SubTela tasarımları silüetleri ve fonksiyonları bakımından incelenmiştir. Çalışma sonucunda Geleceğin tasarımlarının disiplinler arası alanlara daha çok yönleneceği öngörülmüştür. Bu çalışmada giysilerde kullanılan sensörlerin tasarımlara göre farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Giysiler kimi tasarımlarda ışık, kimi tasarımlarda da aromatik koku yayarak vb. şekillerde tepki vermektedir. Geleceğin giysileri olarak bahsedilen bu tasarımların form ve malzeme bakımından fütürist özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Duygulara tepki veren akıllı moda tasarımları kişiler arasında farklı bir iletişim biçimi oluşturmaktadır. Tüm Dünya’da ilgi çeken bu tasarımlar, interaktif olmaları sebebiyle de önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı Giysiler, Akıllı Moda Tasarımları, İnteraktif Moda Tasarımı, Duygusal Teknoloji, Giyilebilir Elektronikler

<sup>1</sup> 6. Uluslararası Bilim Kültür ve Spor Kongresi’nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.



## **Emotional Responses of Smart Fashion Designs**

### **Abstract**

Besides the technical and medical applications, the use of smart textiles has also enabled the rapid penetration of fashion designs into a completely different dimension in the field of design. It has become necessary for designers to be directed to new materials and methods other than conventional materials and methods; Interactive work is at the forefront. Fashion designs that respond to emotions increase the field of self expression and understanding and thus find solutions to communication and health problems. Fashion designs that respond to emotions called 'emotional technology' are interdisciplinary designs in which emotions are analyzed by measuring body parameters. In this study, fashion designs that react to emotions were examined by making a document review. In the scope of the study, the measurements taken from the body and the behavior of the clothes to react to these measurements were investigated. Sensoree Design Lab, Philips Design, eScent® and SubTela designs are examined in terms of silhouettes and functioning. As a result of the study, it is predicted that the designs of the future will be directed more towards the interdisciplinary fields. As a result of the study, it has been observed that the sensors used in garments differ according to the designs. Some garment designs react to emotions with light, others react spreading an aromatic flavour etc. These designs, which are mentioned as future clothes, have been observed to have futuristic features in terms of form and material. Intelligent fashion designs that respond to emotions create a different form of communication between people. These designs, which attract attention all over the world, are also important because they are interactive.

**Keywords:** Smart Clothes, Smart fashion designs, Interactive Fashion Design, Emotive Technology, Wearable Electronics



## Giriş

Moda sosyal, kültürel, ekonomik, politik ve psikolojik ve teknolojik etkenlerin tetiklediği, büyük kitleleri etkisi altında bırakan, sürekli değişim içerisinde olan bir kavramdır. (Fogg, 2014,6-7). Moda tasarımı, tasarımcının bir konu doğrultusunda, tüketicinin ve üreticinin ekonomik ve sosyal yapısına uygun giysileri bir dizi araştırma ve geliştirme çalışmaları ile zihninde biçim yaratarak, bunu plana, çizime dökme eylemini iki boyutlu ve giysi haline dönüştürme eylemini üç boyutlu olarak yorumlamasıdır. Moda Tasarımcısının, bir ürününü tasarlarken göz önünde bulundurduğu pek çok etmen vardır. Tasarımcı ihtiyaçlar ve problemleri öngörmeli, teknolojiden faydalanarak; estetik, işlevsellik, ergonomi, malzeme bilgisi, pazarlanabilirlik, üretim yöntemleri gibi ölçütleri gözetmelidir (Pailes Friedman, 2016, s.73; Meydan ve Kutlu, 2012, s.25; İncearık, 2011, s.1-2; İşbilen, 2007, s.41; MÜSİAD, 2009, s.14,52). Sonuç olarak tasarım, yaratıcılığın ve problem çözümünün her ikisini de bünyesinde barındıran bir süreçtir (Önlü, 2004, s.86).

Gelişen teknoloji, her alanda olduğu gibi tasarımda da rekabet ortamını arttırmıştır. Bu bakımdan moda tasarımcısı özgün olmalı; yeni teknoloji ve malzemeleri yakından takip edebilmelidir. Lif teknolojileri ile başlayan süreç, teknik tekstillere ve buradan akıllı tekstillere ulaşarak, moda tasarımcısının kendini ifade gücünü ve alanını arttırmıştır. Teknik tekstiller kısaca fonksiyonel özellikleri için üretilen ve kullanılan tekstiller olarak tanımlanmaktadır. Kullanım alanı her geçen gün artmakta olan teknik tekstillere filtrasyon malzemeleri, emniyet kemerleri, uyku tulumları ve telalar örnek olarak verilebilir. (Mecit vd., 2007, s.154-159). Akıllı tekstiller ise disiplinler arası çalışmalar sonucunda üretilen çevreden gelen, sıcaklık, hareket, ses, pH, vb. etkileri algılayan veya algıladığı etkiye tepki verebilen tekstillerdir (Çınar, 2007, s.40). Akıllı tekstillerin fonksiyonlarına ve üretim yöntemlerine göre farklı sınıflandırmaları mevcuttur (Meriç, 2016, s.8-49; Nortsebo,2004, s.4-6).

Nortsebo, (2004) akıllı tekstilleri; faz değiştiren materyaller, şekil hafızalı materyaller, kromik materyaller, elektronik/iletken tekstiller ve diğer akıllı kumaşlar olarak sınıflandırmış ve giyilebilir elektroniklerin yerleştirildiği tekstillerin akıllı tekstil olarak anılmaması gerektiğini savunmuştur. Literatürde ise elektronik sistemleri ihtiva eden giysi tasarımlarının akıllı giysi olarak tanımlandığı çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada geleceğin giysileri olarak görülen akıllı giysiler, çalışma evreni olarak seçilmiştir. Çalışmanın örneklemini ise duygulara tepki verebilen ‘Emotive Technology’ yani ‘Duygusal Teknoloji’ ye sahip giysi tasarımları oluşturmaktadır.

## Problem

Yeni teknolojiler ve akıllı tasarımlar sayesinde yapılan interaktif tasarımlar kullanıcıyı da tasarım sürecine dahil eder. Bu şekilde kullanıcı kendini ifade etme alanı bulur ve tasarımı içselleştirir. Ayrıca kişi duygularına tepki verebilen bu tasarımlar, yeni bir iletişim biçimi oluşturmaktadır (Sensoree, 2017). ‘Duygusal teknoloji’ ye sahip giysiler sosyal etkileşim ve ilişki ihtiyaçları dışında kişiyi sakinleştirme, tedavi etme özellikleri için de üretilmektedir.

İnsanların sosyal etkileşim ve ilişki ihtiyaçlarının boyut değiştireceği ön görülerek; geleceğin akıllı giysilerinin ‘emotive technology’ yani ‘duygusal teknoloji’ ye sahip giysiler olacağı düşünülmektedir (Sensoree Designs, 2017; Cho, Lee and Cho, 2010, s. 28-29). Fransız Moda Tasarımcısı Thierry Mugler, 1980 yılında “Moda, gelecekte dramatik bir şekilde değişim

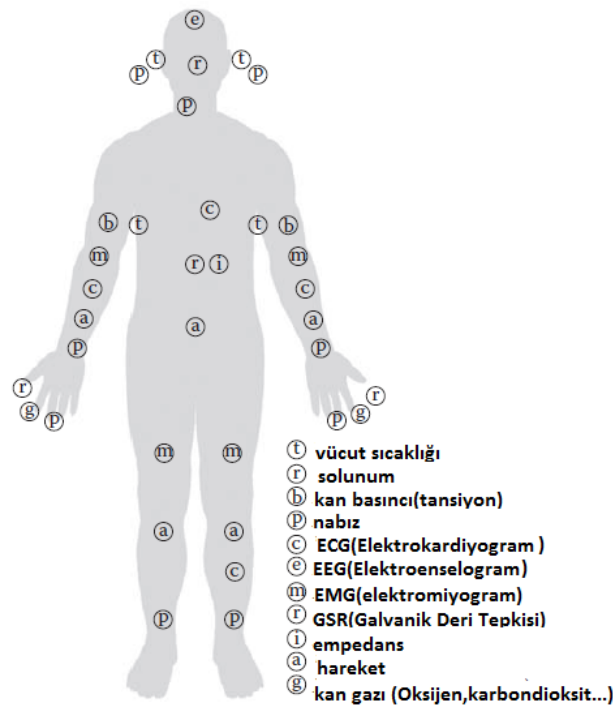


gösterecek. Daha çok insancıl olacak, ‘iyi gösterme’ değil ‘iyi hissetme’ bakımından insan ihtiyaçlarına daha yakın olacak” demiştir.

Duyguları algılayan ve tepki veren giysi tasarımları genellikle renk değişimi veya koku (aroma) değişimi göstererek tepki verirler. Renk değişimleri, genellikle giysilerin içerisine yerleştirilen LED’ler veya fiber optik kumaşlar sayesinde gözlemlenebilmektedir. Giysilerin duyguları ölçmesi, içlerine yerleştirilen veya kumaş dokuma esnasında kumaşın yapısına dahil edilen sensörler sayesinde yapılmaktadır. Bunun için vücut parametrelerini algılayan, kişinin kalp atış hızını, vücut sıcaklığını ve heyecanını ölçen biyosensörler kullanılmaktadır ( Gupta, 2011, s.324; Cho, Lee and Cho, 2010, s.105).

Biyosensörler, biyolojik bir duyurucu bulunan ve bir veya bir grup analitin (analiz edilecek madde) miktarı ile orantılı olarak sürekli sayısal elektrik sinyali üreten sensörlerdir (Li, 2006,s.61). Kalp ritmini, beyin dalgalarını vb. ölçen giysiler biyosensörlü akıllı giysiler örnek olarak verilebilir (HealthPatch, 2015). Biyosensörler aracılığıyla vücuttaki değişimler algılanmaktadır.

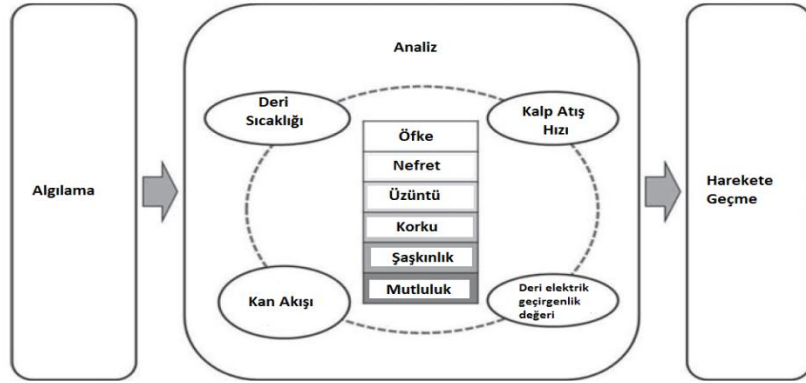
İnsan vücudunun farklı yerlerinden farklı ölçümler alınarak (Şekil 1); aktüatörler ve kontrol üniteleri sayesinde giysiler duygulara göre tepki verebilmektedir.



Şekil 1. İnsan vücudundan ölçülebilen biyomedikal sinyaller

Duygulara tepki verebilen moda tasarımlarında genellikle vücut sıcaklığı, solunum, nabız, kan basıncı, ölçülmekte; aktüatör ve kontrol üniteleri ile giysi bu etkiye göre değişim göstermektedir. Bunların dışında vücuttan ölçülen diğer sinyallerden ECG (Elektrokardiyogram), kalbin elektriksel aktivitesinin ölçülme yöntemi (Boztaş, 2017); EEG (Elektroenselelogram) beyin dalgalarının elektriksel yöntemlerle izlenmesi yöntemi (Tokmak, 2013) ve EMG (Elektromiyografi) sinir ve kas liflerinin elektriksel aktivitesinin kaydını sağlayarak yapılan ölçülme yöntemi (Uludağ, 2017) olarak adlandırılmaktadır. GSR (Galvanic Skin Response) ise heyecan ölçümünün yapılma yöntemidir. Duyguların ölçüldüğü akıllı

giysilerde bu yöntemden sıklıkla faydalanılmıştır. GSR yönteminde kişi heyecanlandığı zaman derisinin elektrik geçirgenliği değeri değişiklik gösterir ve bu şekilde ölçüm yapılır. Yalan makinaları da aynı prensip ile çalışmaktadır (Quinn, 2010, s. 24-27; Pailes-Friedman, 2016,s. 87-88; Sensoree, 2017). Empedans ise elektriksel direnci ölçmek için kullanılır. Vücut birleşenlerinin tayininde kullanılan bir yöntemdir (Erdoğan Yücel, 2013,s.1).



Şekil 2. Duyulara tepki veren akıllı giysi tasarımının çalışma prensibi(Cho, Lee and Cho, 2010, s.29).

Şekil 2 'de duyulara tepki veren akıllı giysi tasarımlarının çalışma prensibi gösterilmektedir. Kullanıcının kalp atış hızı veya cilt sıcaklığı gibi fizyolojik değişimleri algılanır, toplanan veriler analiz edilir ve aktüatörler ve kontrol üniteleri vasıtasıyla, giysi tepki verir (Cho, Lee and Cho, 2010, s.29).

Belirtilen tasarımlar disiplinler arası çalışmalar sonucu ortaya çıktıkları ve maliyetleri fazla oldukları için, bu alanda çalışan moda tasarımcılarının da olmasına rağmen; genellikle büyük firmalar tarafından üretilmektedirler.

Ayrıca geleceğin giysileri olarak bahsedilen akıllı giysilerin malzeme ve teknik özellikler bakımından fütüristik özellikler taşıdığı bilinmektedir. Balla'nın giysi üzerine yazdığı fütüristik manifestolar; moda ve fütürizm ilişkisinde; tasarımcıları yeni ve teknolojik malzemelerin kullanımına yönlendirmiştir. (Braun, 1995, s.40). Günümüz tasarımcıları malzeme alanındaki teknolojik gelişmeleri yakından takip etmekte ve akıllı tekstillerle fütüristik giysi tasarımları yapmaktadır.

Duyulara tepki veren akıllı giysilerde, fütürizmin öğeleri olan hız ve dinamizm, elektronik sistemlerin sayesinde sağlanmaktadır. Bu alanda yapılan tasarımların çoğunda ışık etkisi ile dinamik algı sağlanmaktadır.

## Yöntem

Çalışma kapsamında duyuları algılayan ve bunlara tepki verebilen akıllı moda tasarımları doküman incelemesi yapılarak incelenmiştir. Yapılan taramalar sonucunda, duyuları algılayan ve bunlara tepki verebilen akıllı moda tasarımları, kullanılan teknik, malzemeler, giysi formları bakımından araştırmacılar tarafından hazırlanmış görsel içerik analiz formları ile incelenmiş ve tasarımlarda etkilenilen sanat akımları ile bağlantılandırılarak yorumlanmıştır. Çalışmada 4 adet Sensoree, 1 Adet Philips, 1 adet eScent® ve adet SubTela giysisi incelenmiştir.



## Bulgular

Araştırma kapsamında oluşturulan görsel içerik analizi formları incelenmiş ‘duygusal teknoloji’ ye sahip giysilerde biyosensörlerin kullanıldığı, bu giysilerin farklı bir ifade biçimi oluşturduğu ve kişiler arasında bir çeşit iletişim aracı olduğu sonucuna varılmıştır. İletişim biçimleri dışında biyosensörlerin kullanıldığı bu giysiler, sakinleştirme, tedavi etme vb. amaçlar için de kullanılmaktadır.

Bu alanda firmalar ve tasarımcılar tarafından farklı tasarımlar yapılmıştır. Sensoree Design Lab, Philips ve eScent® tasarımları incelenmiştir.

### Sensoree Design Lab:

Sanatçı ve mühendislerin birlikte çalıştığı, Sensoree Design Lab’ın çoğu tasarımında biyosensörler kullanılmaktadır.

### AW Electric:

Görüntü 3’ de Sensoree ‘nin ‘AW Electric’ isimli tasarımı görülmektedir. Giysinin omuzlarında ‘goosebumps fractals’ adı verilen bir modelleme tasarlanmış ve 3D yazıcılarla tüyleri diken diken olmak anlamına gelen goosebump modellemesinin üretimi gerçekleştirilmiştir. Korku, ürperme hislerini ölçen biyosensörler aracılığıyla bu modelleme üzerindeki fraktalar açılıp kapanarak nefes alıyor görünümü vermektedir (Sensoree, 2016).



Şekil 3. AW Electric (Sensoree, 2016)

Giyside kullanılan fraktalların açılıp kapanıyor olması dinamik bir etki yaratmaktadır. Kullanılan teknolojik malzemeler ve giysinin tasarım özelliği fütürizmle ilişkilendirilmiştir.

### Awe Goosebumps:

Giyside, lazer kesim cihazı ile kumaşa kağıt kesme sanatı olarak adlandırılan Kirigami tekniği uygulanmış, korku ve endişe durumlarında bu kesiklerin açılarak içerisinden farklı renklerde ışık yayılması sağlanmıştır.



Şekil 4. (Awe-Goosebumps, 2017)





Awe Goosebumps'ın tasarımında kullanılan kumaş, kumaş rengi ve silüet fütüristik özellikler taşımaktadır. Bu tasarım da ışığın kirigami tekniği uygulanmış kumaş arasından görünmesi, dinamik algıyı yaratmaktadır.

### **Ger Mood Sweaters:**

Ger Mood Sweaters, kişi duygularını algılayarak, LED ışığı sayesinde farklı renkte ışıklar yaymaktadır. Bu tarz giysiler görselliğe hitap eden interaktif bir iletişim biçimi olarak görülmektedir.



Şekil 5. Ger Mood Sweater( İnternet:Sensoree, 2010)

Ger Mood Sweaters silüet, ışık ve fonksiyonelliği bakımından fütürizm akımıyla ilişkilendirilmiştir.

### **Inflata Corset:**

Sensoree Design Lab.'ın geliştirmiş olduğu bir diğer giysi de Inflata Corset 'dir. Giysi heyecan ve panik durumunda kalp atış hızını ölçerek, kişinin kendi içersinde hava pompalanır. Baskı sinir sistemini sakinleştirmektedir. Böylece kalbin normal durumda kalması sağlanır.



Şekil 6. Inflatacorset, 2017

### **Philips Design**

#### **Bubelle:**

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



Şekil 7. Philips Design-Bubelle (Creators, 2017)

İki katmandan oluşan giysinin iç katmanında duyguları anlayıcı sensörler mevcuttur. Dış katmanda kişi duyguları belirli renklere dönüştürülerek ışık yaymaktadır. İnteraktif bir giysi olan Bubelle, silüet, malzeme ve teknik özellikleri bakımından fütürizmle ilişkilendirilmiştir.

### eScent®

Dr Jenny Tillotson'm kurucusu olduğu, eScent®, kullanıcıyı iyileştirme odaklı tasarımlar yapmaktadır. Kişiyeye ait duygular ölçülerek, bu duygulara iyi gelen kokuların salınımı sağlanmaktadır.

### Smart Second Dress:

Jenny Tillotson tasarımı Smart Second Dress, aromaterapi yöntemi ile giyen kişinin duygularına göre iyileştirici etkide koku (nane, lavanta, kehribar, odusu kokular vb.) salınımı yapmaktadır. Aromaterapi medikal alanlarda iyileştiriciliği kanıtlanmış bir yöntemdir. (Pailes Friedman, 2016, s. 87-88).Smart Second Dress kişinin eş zamanlı duygusal değişimlerini takip ederek; kaygı, stres veya panik atak, uyku düzensizliği, doğum sonrası depresyon, vb. durumların hafifletilmesine sağlamaktadır (Escent, 2017).



Şekil 8. Smart Secon-Dress (Escent, 2017)

### SubTela

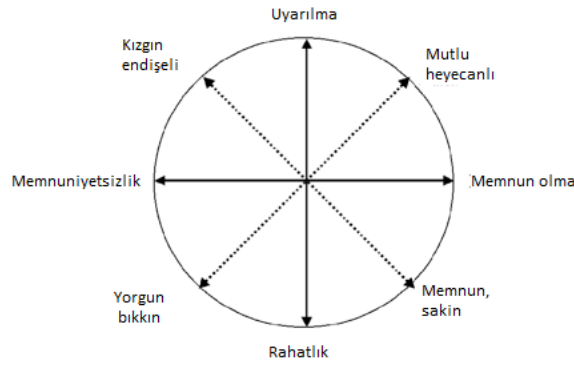
Barbara Layne'nin yöneticiliğinde, Concordia üniversitesi Görsel Sanatlar ve Mühendislik bölümünden mezun öğrencilerin beraber çalıştığı SubTela ekibi elektronik cihazların dokuma



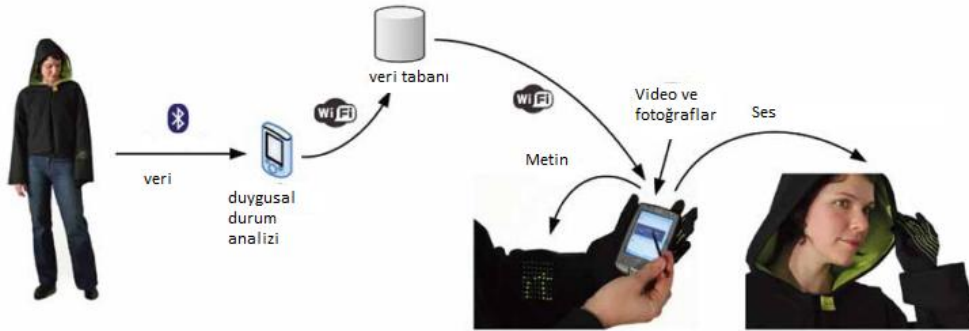
esnasında kumaşa dahil edildiği tasarımlar yapmaktadır. SubTela'nın giyilebilir elektronikleri genelde günlük hayatta kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır.

### Wearable Absence:

Janis Jefferies ve Digital Studios ortak projesi olan Wearable Absence duygusal teknolojinin kullanıldığı özel tasarımlardan birisi olan Wearable Absence 2009 yılında üretilmiştir. Duyguların kategorize edilmesi ile ölçümler yapılmakta ve kişinin duygu durumuna göre akıllı telefon uygulaması ile zengin görsel ve video içeriklerden görüntüler yansıtılmaktadır. Ağırlıklı olarak GSR(Galvanik Deri tepkisi) ve kalp sensöründen alınan ölçümler değerlendirilmektedir (SubTela, 2009).



Şekil 9. Wearable Absence duygu kodları(SubTela, 2009)



Şekil 10. Wearable Absence çalışma prensibi (SubTela, 2009)

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada giysilerde kullanılan sensörlerin tasarımlara göre farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Giysiler kimi tasarımlarda ışık, kimi tasarımlarda da aromatik koku yayarak vb. şekillerde tepki vermektedir. İncelene giysilerde genellikle vücut sıcaklığı, solunum, nabız, kan basıncı, ölçülmekte; aktüatör ve kontrol üniteleri ile giysi bu etkiye göre değişim göstermektedir.

Akıllı giysiler geleceğin giysileri olarak anılmaktadır. Ayrıca giysiler üzerine yazılan fütüristik manifestolar doğrultusunda, 'duygusal teknoloji' ye sahip bu giysilerde tasarımcıların konvansiyonel malzeme ve yöntemler dışında yeni ve teknolojik malzemelerin kullanımına yönelmeleri ile form, renk ve malzeme bakımından bu giysilerin fütüristik özellikler taşıdığı sonucuna varılmıştır.



Sensoree	Philips	eScent	SubTela
4 adet	1 adet	1 adet	1 adet
Solunum, heyecan, korku ve şüphe, sakinlik, dinginlik, kızgınlık gibi durumları ölçen biyosensörler ve buna göre renk değiştiren veya hareket eden veya kişiyi sakinleştiren giysiler	Kişinin duygularını algılayarak renk değiştiren giysi	Kişiyi duygularını algılayıp aromaterapi yöntemi ile koku salınımı yaparak kişiyi sakinleştiren giysi	GSR(Galvanik Deri tepkisi) ve kalp sensöründen alınan ölçümler ile kişinin daha iyi hissedeceği uygulamaları telefon aracılığı ile aktaran giysi
Giysiler tasarım özellikleri ve teknolojik özellikleri bakımından fütüristik özellikler taşıyor.	Giysi, tasarım özellikleri ve teknolojik özellikleri bakımından fütüristik özellik taşıyor.	Giysi, tasarım özellikleri ve teknolojik özellikleri bakımından fütüristik özellik taşıyor.	Giysi, tasarım özellikleri bakımından fütüristik özellik taşıyor fakat sahip olduğu teknolojik özellikleri bakımından fütüristik özellik taşıyor.

Şekil 11. İncelenen giysilerin özellikleri

Duyulara tepki veren akıllı giysi tasarımları 'Emotive Technology' olarak adlandırılmaktadır. 'Sensoree Design Lab' bu konuda pek çok çalışma gerçekleştirmiştir. Ger Mood Sweaters ve AW electric bunlardan bazılarıdır. Bu alanda üretilen tasarımlar sınırlı sayıdadır. Görsellik, kişinin kendini ifadesi, iletişim ve iyileştirme amaçlı tasarımlar yapılmaktadır. Giysilerin çalışma prensipleri ile ilgili çeşitli tezler ve makaleler bulunmaktadır. İncelenen 'Emotive technology' e sahip giysiler, görsel içerik analiz formları ile gruplandırılmıştır. Formlarda, giysiler sadece teknik ve malzeme özellikleri bakımından değil, estetik ve form bakımından da incelenmiş ve duygusal teknolojiye sahip bu giysiler, teknolojik özellikleri bakımından fütüristikle ilişkilendirilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Braun, E. (1995). Futurist Fashion: Three Manifestoes, Art Journal, 54 (1), 34-41.
- Cho, G., Lee, S. Ve Cho, J. (2010). Smart Clothing Technology and Applications. Boca Raton: CRC Press.
- Çınar, E. (2007). Teknolojilerin Lif Sanatı Alanındaki Yeri, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Fogg, M. (2014). Modanın Tüm Öyküsü. (çev. Gözgülü, E.). İstanbul: Hayalperest Yayınları. (Eserin orijinali 2013' de yayımlandı).
- Gupta, D. (2011). Functional Clothing-Definition and Classification, Indian Journal of FibreTextile Research. Vol.36, pp.321-326.
- Mecit, D., Ilgaz, S., Duran, D., Başal, G., Gülümser, T. ve Tarakçıoğlu, I. (2007). Teknik Tekstiller ve kullanım Alanları(Bölüm 2). Tekstil ve Konfeksiyon, 3/2007, 154-161pp.
- Meydan, C. ve Kutlu, N. (2012). Geleceğin Modasında Radikal Materyal Arayışları. 1. Uluslararası Moda ve Tekstil Sempozyumu. Akdeniz Üniversitesi, Antalya. 25-28.



Meriç, D. (2016). Akıllı Tekstillerin Ürün Tasarımında Kullanım Olanakları ve Moda Tasarımına Yönelik Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği). (2009). Moda Tasarımı. MÜSİAD Araştırma Raporları:60. İstanbul.

İncearık, M. E. (2011). Grafik Tasarım Rehberi. İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım

İşbilen, A. (2007). Tasarım ve Mühendislik Eğitimi Birlikteliği Üzerine İrdelemeler. Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2007(2), 39-45.

NORSTEBO, C.A. (2004). Intelligent Textiles, Soft Products. Norwegian University of Science and Technology, Department of Product Design NTNU, Norway.

Önlü, N. (2004). Tasarımda Yaratıcılık ve İşlevsellik Tekstil Tasarımındaki Konumu, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(1), 85-95.

Quinn, B. (2010). Textile Futures (Fashion, Design and Technology). Newyork: Berg Publishers. 307pp

Pailes Friedman, R. (2016). Smart Textiles For Designers. London: Laurance King Publishing, 192 pp.

ErdoğanYücel, E. (2013). Hemodiyaliz Hastalarında Nutrisyonel Durumun Belirlenmesinde Biyoelektrik İmpedans Analiz Yöntemlerinin Güvenilirliğinin Saptanması, Tıpta Uzmanlık Tezi. Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

### **İnternet Kaynakları**

İnternet: Awe-Goosebumps, 2017, (2017). Web: <http://sensoree.com/artifacts/awe-goosebumps/> adresinden 1 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.

Inflata Corset, (2007). Web: <http://sensoree.com/artifacts/inflatacorset/> adresinden 1 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: HealthPatch, (2015). Sağlık Sektöründe Giyilebilir Teknoloji Ürünleri. Web: <http://www.giyilebilirteknolojim.com/saglik-sektorunde-giyilebilir-teknoloji-urunleri/> adresinden 2 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet:Sensoree,(2016). AWElectric. Web: <http://sensoree.com/artifacts/awelectric/> adresinden 5 Nisan 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Sensoree. (2017). Web: <http://sensoree.com/artifacts/ger-mood-sweater/> adresinden 8 Şubat 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Boztaş. (2017).

Web:<http://ailehekimisi.medicine.ankara.edu.tr/files/2015/02/Elektrokardiyografi.pdf> adresinden 3 Mayıs 2015 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Creators Project (2017). Web: <http://thecreatorsproject.vice.com/it/show/studio-xo-i-vestiti-volanti-e-il-futuro-della-moda> adresinden 8 Şubat 2017 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Escent (2017). Web: <http://www.escent.ai/emotionally-intelligent> adresinden 3 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.



İnternet: Tokmak, (2013). Nörolojide Sık Kullanılan EEG ve EMG Nedir? Web: <http://ailehekimimedicine.ankara.edu.tr/files/2015/02/Elektrokardiyografi.pdf> adresinden 3 Mayıs 2015 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Uludağ (2017). EMG (Elketromiyografi) Nedir? Web: <http://www.burhanettinuludag.com.tr/Herkes/EMG%20nedir/> adresinden 3 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.