

Subject Area
Textile and Fashion
Design

Year: 2022
Vol: 8 Issue: 101
PP: 2773-2785

Arrival
08 July 2022
Published

31 August 2022
Article ID Number
63960
Article Serial Number
23

Doi Number
<http://dx.doi.org/10.29228/8/sss.63960>

How to Cite This Article

Tokgöz, S. & Tavman Ertuğrul, M. B. (2022). "Örme Teknolojisi ve Akıllı Tekstiller ile Tasarım" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:8, Issue:101; pp:2773-2785



Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

1. GİRİŞ

Örme sektöründe, teknolojik ar-ge yatırımları ve makine ekipman olanaklarıyla genişleyen üretim teknikleri güncel örme tasarımlarında uygulanmaktadır. Örme makine teknolojisi sınırsız desen olanağı, üç boyutlu ve dikişsiz örme giysi üretimi ile tekstil endüstri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Sanayi ve teknoloji bakanlığının 2021 yılı tekstil, hazır giyim ve deri ürünleri sektörleri raporuna göre örme kumaş ihracatında Türkiye'nin 4.sırada olduğu belirtilmiştir (URL-1). Teknolojik yenilikler, görsel zenginliğe sahip yüzey tasarımları ve üç boyutlu kumaş yapısına sahip örme ürünlerin üretimini mümkün hale getirmiştir. Örme yüzey tasarımları oluşturulurken örgü ve iplik parametresi, ürünün estetik ve işlevsel boyutunda oldukça etkili olmaktadır. Tekstilin tasarımdan üretime tüm aşamaları yaratıcılık ve işlevselliği kapsamaktadır (Önlü, 2010, s. 90).

Tasarım ilkeleri çerçevesinde oluşturulan kumaş tasarımlarında, ipliğin sahip olduğu görsel öğeler renk, doku, kalınlık, biçim ve yüzey özellikleri anlatımda oldukça etkilidir. Bütünün anlamlı hale gelmesi öğeler arasında kurulan ilişkilerin gerçekleştiği duyumlardır (Gezer, 2019, s. 603). Örme tasarımı, gelişmiş makine teknolojisi ve bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım program katkısıyla fonksiyonel ve konfor içeren ürün tasarımlarını endüstriye kazandırmaktadır. Tasarımda önemli parametre olan materyal seçimi ar-ge çalışmaları sonucunda geliştirilerek farklı işlevsel özellikler kazandırılmıştır. Tekstil üretimlerinde başka alanlarda kullanılan malzemelerden faydalanılmaktadır (Gürçüm, ve diğerleri, 2016, s. 1718). Gelişmiş teknoloji ve inovasyon tasarıma güçlü etkisi ile günümüzde fonksiyonel iplik kullanımını örmede mümkün kılarken tüketiciye tasarım odaklı, işlevsel ve estetik değerlere sahip yenilikçi ürünler sunmaktadır. Çeşitli yöntemler içeren üretimler fiziksel ve kimyasal

Örme Teknolojisi ve Akıllı Tekstiller ile Tasarım¹

Design with Knitting Technology and Smart Textiles

Suzan Tokgöz¹  Mine Biret Tavman Ertuğrul² 

¹ Sanatta Yeterlik Öğrencisi., Haliç Üniversitesi, Tekstil ve Moda Ana Sanat Dalı, İstanbul, Türkiye

² Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Tekstil tasarımı farklı disiplinlerden üretilen bilgi, buluş ve yeniliklerin kumaş ve giysi tasarımında yeniden yorumlandığı yaratıcı bir süreçtir. Yapılan gözlem ve araştırmalarda tekstil sektöründe bilimsel çalışmalar ve teknolojik gelişmelerin etkileri arttığı görülmektedir. Günümüzde tüketiciler estetik, işlevsel ve yüksek performansa sahip giysi tasarımlarına talep etmeye başlamıştır. Tekstil sektöründe hızla büyüyen akıllı tekstiller teknoloji, tasarım ve mühendislik gibi alanların desteğiyle gelişirken, yüksek performansa ve fonksiyonel özelliğe sahip malzemelerden elde edilen iplikler tekstil tasarım nesnelerini zenginleştirmektedir. Örme makine teknolojisinin sunduğu tasarım olanağı, bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım, kalıp ve dikişsiz üretim yöntemleri örme alanında yenilikçi, işlevsel ve özgün akıllı tekstil tasarımları ortaya çıkmasına büyük destek vermektedir. Çalışma kapsamında örme tasarımı, örme makine teknolojisi, iplik ve akıllı tekstiller genel çerçevede ele alınmıştır. Örme yüzey tasarımlarında fonksiyonel özelliklere sahip iplik çeşitleri ile deneysel çalışmalar yapılmıştır. Bu çerçevede çalışma ile tekstil sektöründe yeni bir alan olan akıllı tekstil malzemeleri ile yenilikçi örme tasarım ürünleri yaratım ve üretim sürecine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Örme Tasarım, Tekstil Tasarım, Akıllı Tekstiller, Yenilikçi Tekstil Tasarım

ABSTRACT

Textile design is a creative process in which knowledge, inventions and innovations from different disciplines are reinterpreted in fabric and clothing design. In the observations and researches, it is seen that the effects of scientific studies and technological developments in the textile sector have increased. Today, consumers have begun to demand aesthetic, functional and high-performance clothing designs. While smart textiles, which are growing rapidly in the textile sector, develop with the support of fields such as technology, design and engineering, yarns obtained from materials with high performance and functional properties enrich textile design objects. The design opportunity offered by knitting machine technology, computer aided three-dimensional design, pattern and seamless production methods greatly support the emergence of innovative, functional and original smart textile designs in the field of knitting. Within the scope of the study, knitting design, knitting machine technology, yarn and smart textiles are discussed in a general framework. Experimental studies have been carried out with yarn types with functional properties in knitting surface designs. In this framework, it aims to contribute to the creation and production process of innovative knitted design products with smart textile materials, which is a new field in the textile industry.

Keywords: Knitwear Design, Textile Design, Smart Textile, Innovative Textile Design

¹ Bu makale, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde hazırlanmış olan "Düz Yataklı Atkılı Örme Makinelerinde Üretilen Giysilerde Akıllı Tekstillerin Kullanımı" başlıklı tezden üretilmiştir.

uygulamalarla ekonomik, kaliteli ve çevreye duyarlı fonksiyonel hammaddeler değer kazanmıştır (Cireli, Kutlu, Onar, & Erkan, 2006, s. 7). İplik teknolojisinin geldiği noktada yeni materyallerden fonksiyonel iplikler elde edilmektedir. Günümüzde modern yaşamın karmaşık ve hızlı temposu ile konfor arayışı artmıştır. Bu nedenle tüketiciler fonksiyonel tekstil tasarım ürünleri talep etmektedir. İnsan yaşamı üzerinde kolaylaştırıcı etkisinden dolayı akıllı tekstiller sektörü yaygınlaşmaktadır (Çukul, 2013, s. 60). Bu gelişmeler çerçevesinde, örme kumaş tasarımları, lif teknolojisi, teknik tekstil, akıllı tekstil malzemeleri ve mühendislik bilimlerinin katkısıyla fonksiyonel örme tasarım ürünlerinin üretimi büyük ölçüde kolaylaşacaktır.

Son yıllarda kullanım alanları genişleyerek moda ve tekstil sektöründe önemli bir yere sahip olan örme tasarımının, dönüşüm sürecinde hızla büyüyen akıllı tekstil ürünlerinin geliştirilmesine ve yenilikçi tasarımlara ışık tutacağı gözlemlenmektedir. Günümüzde öne çıkan giyilebilir teknoloji ve akıllı tekstiller, fonksiyonel iplikler ile örme teknoloji birlikteliğinin tasarımdaki önemi çalışmayla ortaya konmaktadır. Yaratıcı süreçte daha önce kurulmamış bağlantıların kurulması, yeni fikirlerin örme tasarımlarında ortaya çıkmasına katkı sunmayı amaçlayan bu makalede, öncelikle günümüzde örme makine teknolojisi ve tasarım etkileşimi hakkında genel bilgiler verilmiştir. Örme tasarımlarında yaratıcı ve işlevsel ürünlerin ortaya konulmasında ipliğin önemi ve yenilikçi fikirlerin örme alanında birleşebileceğini gösteren deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Akıllı tekstillerin gelişimi, tanımı, sahip olduğu yaratıcı potansiyel ile birlikte akıllı giysiler kısaca kaynak olarak belirtilmiştir.

2. ÖRME TEKNOLOJİSİ VE TASARIM İLİŞKİSİ

1940-1950 yılları arasında elektronik alanda meydana gelen gelişmeler ile yapay ve elastik ipliklerin tekstil sektöründe kullanımı örmenin yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Buhar enerjisi yerine geçen elektronik sistemler ve örme iğnelerinde yapılan yenilikler, örme makinelerine aktarılmıştır (Tanyer, 2019, s. 13). 1960'lı yıllarda lif ve iplik teknolojisindeki ilerlemeler örme ürün çeşitliliğini arttırmış, örme sektörü 1980'li yıllardan sonra bilgisayarlı elektronik düzenekli makine kullanımının yaygınlaşmasıyla ilerleme kaydetmiştir (Erdem, 2011, s. 5). Örme makineleri son elli yılda mekanik düzenekten, elektronik ve bilgisayar sistemlerine doğru gelişmiş, nitelikli ürün tasarımları üretilmeye başlanmıştır. Örme üretim yöntemleri kaynaklarda makine yapısına göre yuvarlak (Şekil 1) ve düz (Şekil 2-3), iplik beslemesine göre atkı ve çözümlü yönlü olarak sınıflandırılmaktadır. Sonbahar/kış ve ilkbahar/yaz mevsimlerinde kadın, erkek, çocuk giysi üretimlerinde örme makine kullanımı yaygındır. Kazak, hırka, yelek, elbise, etek, kaban vb. üst giyim, alt giyim, dış giyim, iç giyim, spor giyim, ev tekstili, teknik tekstil, akıllı tekstil ve giyilebilir teknoloji ürünlerin üretiminde örme tekniği kullanılmaktadır.



Şekil 1. Yuvarlak Örme Makine Spor Giysileri, (URL-2).

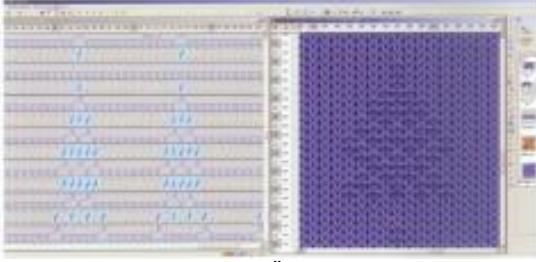


Şekil 2. Düz Örme Makine Spor Giysi, Stoll, Kış 2020/2021 Trend Faster koleksiyonu (URL-3).



Şekil 3. Düz Örme Makine Spor Giysi, ShimaSeiki, Örme Ürün Grupları (URL-4).

Teknolojinin sunduğu olanaklar çerçevesinde tasarım, konfor, estetik ve sanatsal değerleri barındıran örme giysilerde iplik faktörü değişkenlerinden biridir. Çoklu incelik ya da İngilizce multigauge olarak ifade edilen düz örme teknolojisi ile yaratıcı yüzey tasarımları bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım programlarıyla üretilmektedir (Şekil 4). Tasarımcının araştırma ve keşif yolculuğunu; örme makine potansiyeli ve yeni üretim metotları desteklemektedir. (Brown, 2013, s. 23).



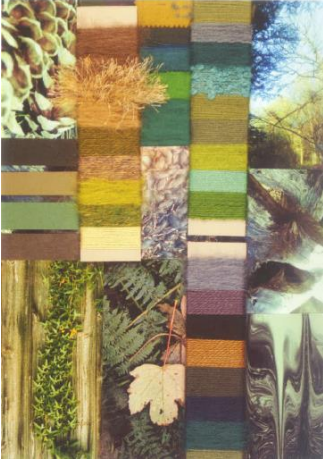
Şekil 4. Bilgisayar Destekli Örme Desen Tasarımı
Kaynak: Brown (2013).



Şekil 5. Stoll, Çoklu İncelik (Multigauge) Teknolojisi (URL-5).

2.1. Fonksiyonellik ve Yaratıcılık Bağlamında Örmeye İplik

İplik hammaddesi olan liflerin fiziksel ve kimyasal özellikleri kullanım alanıyla birlikte işlevlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, tekstil tasarımcısı için kullanacağı malzemeyi iyi tanımak, kullanım alanı ve amacına uygun malzeme seçimi tasarımın başlangıçtan sonuç aşamasına kadar çok önemlidir (Özkendirici, 2012, s. 34). Örme tasarımında iplik büküm, numara, mukavemet, esneklik, parlaklık, doku ve renk gibi özellikleri ürünün yapısal, fiziki görünüm ve performansını etkilemektedir. Örmeye kullanılan iplikler, büküm sayısı ve sıklığında değişiklik gösterip, tek kat, iki kat veya çok katlı iplikler ile mukavemet ve kalınlık artırılmakta Z ve S büküm katlanacak iplik özelliğine göre seçim yapılırken yumuşaklıkta belirleyici bir unsurdur. Bu bağlamda, istenen esneklik, hacim ve dolgunluk için iplik büküm kat sayısı belirlenmektedir. İplik yüzey tasarım ve yapısı işlevsel yönden makine parçalarının rahat çalışabilmesi için önemlidir. Örme koleksiyon ön araştırma sürecinde renk çalışmaları ile iplik hammaddesi göz önüne alınmaktadır. Sezon analiz ve eğilim tahmini yapan firmalar tarafından belirlenen tema doğrultusunda iplik renk paletleri hazırlanmaktadır (Şekil 6). Örme tasarım aşamasında görselleri doğru okuyup malzemenin işlevine yönelik iplik tasarımı yapmak, orijinal ve yaratıcı fikirler içeren tasarımın estetik görünümüyle ortaya konulmasıyla yakından ilişkilidir.



Şekil 6. Doğadan İlham Alınan İplik Renk Paleti
Kaynak: Brown (2013).

Teknoloji ile makine ekipman olanakları tekstil yüzey tasarımında önemli parametre olan ipliğin çok yönlü ve yaratıcı kullanımına imkan sunmaktadır. ‘Tekstil tasarımı iplikle başlayan ve ürünün tüketiciye ulaşmasıyla sona eren uzun ve çok değişkenli bir süreçtir. Tekstil tasarımcılarının bu süreci hem estetik hem de işlevsel anlamda yararlı ürünler geliştirecek şekilde organize etmesi beklenmektedir.’²Örgü tekniği ve iplik seçimi işlevsel odaklı estetik tasarımların oluşmasını etkiler, farklı yüzey görünümlü iplikler ve örgü birlikteliği yenilikçi örme tasarım ürünleri ortaya çıkarmaktadır.

Çalışma kapsamında, Mayer mümessillik ve konfeksiyon makine sektörünün önde gelen firması Tetaş’ın tekstil mühendisleri ile 22.11.2021 tarihinde yapılan görüşmelerde, örme tasarımının gelişmesinde düz örme makine teknolojisi ile iplik faktörünün önem kazandığı gözlemlenmiş ve çeşitli iplik ile örgü teknikleriyle oluşturulmuş örme yüzey tasarım örnekleri incelenmiştir (Şekil 7-8).



Şekil 7. Stoll, Düz Örme Makinesinde Farklı İplik ve Örgü Teknikleri Uygulaması.



Şekil 8. Tetaş Firması, ShimaSeiki Marka Düz Örme Makinesinde Yapılan Yüzey Tasarımları.

İplik distribütör firmaları ile yapılan görüşmede, örme koleksiyonlarının yaratıcı ve işlevsel olmasında iplik faktörünün belirleyici olduğu ve tekstil tasarım nesnelere estetik görünümle ortaya konulduğu bilgisi ile paylaşılmıştır (Şekil 9). Son yıllarda örme giysi tasarımlarının alternatif form kazanmasında, teknik ve üretim aşamasında malzeme ürüne geniş bir alanda hizmet etmektedir. İplik tasarımları ile örme makinelerine doku, hacim, yüzey ve iki boyutlu yenilikçi fikirler aktarılmaktadır. Bütün bu bileşenlerin uyumlu birlikteliği üretim sürecinde iplik parametresinin örgü tekniği kadar önemli bir rolü olduğunu, üretimin tasarlanmasında estetik, fonksiyonel ve işlevsel özelliklerde sınırların dışına çıkabileceği görülmektedir. Ayakkabı, yoga minderi, bebek önlüğü (Şekil 10) şapka, kulaklık, çanta (Şekil 11), vb. farklı amaçlara hizmet eden işlevsel örme tasarımlarına örnek verilebilir.

²Özkendirici, B. B. (2012). Çözgütlü Örmecilikte İplik Değişkenleri Konusunda Görüş ve Değerlendirmeler. *Sanat Dergisi*, 0(21), 34



Şekil 9. İplik Tasarımları ile Oluşturulan Yüzey Tasarımları.
Kaynak: Suzan Tokgöz Çekimi



Şekil 10. Çoklu İncelik (MultigaUGE) Teknolojisi ile Üretilen Örne Giyim Tasarımları, (URL-6).



Şekil 11: Çoklu İncelik (MultigaUGE) Teknolojisi ile Üretilen Örne Aksesuar Tasarımları, (URL-7).

Örme teknolojisi değişen yaşam koşulları ile ortaya çıkan ihtiyaçlara cevap verebilecek üretim potansiyeline sahiptir. Malzeme bilimi alanında meydana gelen gelişmeler ve ileri teknolojinin malzemelere kazandırdığı yenilikler iplik teknolojisinde kullanılmaya başlamıştır. Örme tasarımlarında inovatif fikirlerin hayata geçirilmesinin yanında multidisipliner yaklaşımlar örme yüzey tasarımlarında yaratıcı ve işlevsel boyutta uygulanmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. Örme Yüzey Tasarımları
Kaynak: Yun (2014).

Teknik tekstil ve akıllı tekstillerin üretiminde kullanılan fonksiyonel iplikler, yeni ürünlerin keşfedilmesi ve tasarım odaklı ürünlerin ortaya konulmasında büyük potansiyel barındırmaktadır. Bu doğrultuda iplik üretimi, yenilikçi uygulamalar, teknoloji, mühendislik ve malzeme bilimi alanlarındaki gelişmeler ile standart kumaş üretimlerinin ötesine geçilmiş ve tekstil tasarım ürünlerinde kullanımı ile farklı bir boyut kazanmıştır. Fonksiyonel iplikler kullanılan ortama duyarlı ısı, nem ve basınç seviyelerinde ki değişimlerin etkisi ile tepki verip biçim değiştirme özelliğine sahiptir (Şekil 13). Akıllı tekstillerin son yıllarda dünya genelinde bir trend haline geldiği bilinmektedir. Önde gelen markalar ar-ge departmanlarında tasarım, bilim ve teknolojiyi birleştirerek çalışmalar yapmaktadır. Elektrikli sistemler, nfc cipler, ısı ve su itici özellikli vb. iletken iplikler örme tasarımlarında kullanılmaktadır (Şekil 14-15). Çeşitli akıllı tekstil uygulamalarında piezo esaslı kuvvet, nefes, gaz ve gerilim ile çalışan sensörlerin farklı prensiplere sahip olduğunu belirtmektedir (Gök, Karagöl, & Şekkel, 2019, s. 371).



Şekil 13. Fonksiyonel Özelliğe Sahip Örme Yüzey Çalışmaları, (URL-8).



Şekil 14. Elektronik Örme Klavye, (URL-9).



Şekil 15. Su İtici Özellikli Örme Kumaş, (URL-10).

3. AKILLI TEKSTİLLER VE ÖRME ALANINDA KULLANIMI

Son yıllarda üretim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte fonksiyonel tekstil tasarım ürünlerinin üretim olanakları artmaktadır. Sentetik liflerin keşfi ile akıllı tekstil malzemeleri büyük gelişim göstermiştir (Gök, 2016, s. 13). Giysi tasarımlarına konfor, koruma, fonksiyonellik gibi hayatı kolaylaştıran önemli özellikler kazandırılmıştır. Spor giyimde örme kumaş yapılarının incelendiği tez çalışmasında kullanım özelliği ve konforu etkileyen önemli etken olarak hammaddenin olduğu, farklı liflerin karışımı konforu artırması yanında ekonomik faydalarının olduğu da belirtilmiştir (Özkan, 2013, s. 39). Örme, dokuma ve baskı kumaş tasarımlarında çeşitlilik arayışı yaratıcı bir süreçtir. Günümüzde teknoloji tekstil ürünlerine farklı kullanım olanağı ile yenilikçi ipliklerin üretime katılmasında büyük rol oynamıştır (Erol & Çetiner, 2017, s. 2). Akıllı tekstil üretiminde fonksiyonel malzemelerden yararlanılması, tasarım odaklı yaratıcı tekstil ürünlerin doğmasında ve tüketici ihtiyaçlarına cevap vermekte büyük potansiyel barındırmaktadır. Sunmuş olduğu olanaklar ile birçok sektörde (giyim, otomotiv, medikal, inşaat vb.) tercih edilen teknik tekstiller endüstriyi hareketlendirerek büyüme yönünde umut vaat etmektedir (Çukul, 2013, s. 51). Teknik tekstiller işlevselliğe ve performansa dayalı malzeme yapısıyla akıllı tekstillere büyük destek vermektedir. Kullanım alanı bazı sektörlerde ortak olmasına rağmen teknik tekstiller içinde yüksek teknoloji kullanan, farklı disiplinlerden beslenen akıllı tekstiller özel bir gruptadır (Coşkun, 2007, s. 7). Yüksek performanslı malzemeler, iplik teknolojisi ve yenilikçi malzeme üretim yöntemlerindeki ilerlemeler ile günümüzde akıllı tekstil tasarımları geniş alanda hizmet etmektedir.

Akıllı malzemeler ve kumaş yüzey oluşturma teknikleri olan örme, dokuma, baskı ve nakış gibi yüzey uygulamalarıyla tasarım fikirleri yorumlanarak tekstil tasarım ürünü ile bağlantı kurulur. Malzemeyi iyi tanımakla birlikte ürün geliştirme sürecinde kullanım şeklinin de etkili olduğu belirtilirken, tekstil tasarımcısı deneyimlerinin burada önem kazandığını dile getirilmiştir (Özkendirci, 2012, s. 35). Tasarım odaklı ürün tasarımı aşamasında akıllı tekstil malzemesinin fiziksel ve kimyasal özelliği form, desen, renk, doku ve üç boyut gibi görsel anlatım dilinin oluşmasında etkin bir rol oynamaktadır. Tekstil tasarım sürecinin tasarım aşamasından üretime kadar, fonksiyonel ve yaratıcı yaklaşımın ürünlerin sadece estetik özellikleri değil teknik alanları da kapsadığını belirtilmektedir (Önlü, 2010, s. 90). Üzerinde durulması gereken bir önemli nokta da üretilecek ürünün yeni alanlarda kullanım olanakları ve potansiyel yaratacak şekilde tasarım sürecinin yönetilmesidir. Nano teknoloji ve malzeme mühendisliği alanlarda yapılan bilimsel çalışmalar ile ipliklere işlevsel özellikler kazandırılırken çeşitlilik artmaktadır. Tekstil üretimi nano teknoloji sayesinde fonksiyonel, nitelikli ve yaratıcı tasarımlar ortaya çıkarmaktadır (Balcı, 2006, s. 31). Standartların ötesine geçilerek yenilikçi malzemeler akıllı tekstil ürün gruplarını zenginleştirmektedir. Renk değiştiren, ısı dengesi ve nem geçirgenliği gibi özelliklere sahip kumaş yapılarından akıllı giysiler yapılmaktadır (Kayacan, 2008, s. 7). Akıllı tekstiller yenilikçi yaklaşım ile işlevsel ve yaratıcı örme tasarımları yapıları oluşturmaktadır.

3.1. Akıllı İplikler ve Teknolojik Malzemeler ile Örme Tasarımları

Akıllı tekstiller, çevreden gelen uyarıcıları algılayıp, değerlendirebilen ve gerekli olan tepkileri verebilen sistemlerdir. Tao akıllı malzemeleri; mekanik, termal, kimyasal, elektriksel ve manyetik gibi kaynaklardan gelen çevresel uyarımları algılayan, tepki veren malzeme ve yapı olarak tanımlanmaktadır (Mondal, 2014, s. 189). Herhangi bir tekstil malzemesinin akıllı olarak nitelendirilebilmesi için dış çevreden gelen ısı, ışık, hava, elektrik, manyetik ve kimyasal etkileri algılayıp reaksiyon gösterme yeteneğine sahip olması gerekmektedir. Tepkiler fiziksel, kimyasal ve elektronik olarak farklı şekilde olmaktadır. Günlük giysiler ile birlikte moda için akıllı tekstil tasarımları, vücuttaki değişimleri iletken malzemeler ile algılayıp şekil değiştirebilmektedir (Şekil 16). Akıllı

tekstiller teknoloji, tekstil, kimya, elektronik ve makine mühendisliği gibi farklı alanlardan beslenerek, yenilikçi yaratıcı akıllı tasarımlar ortaya konulmaktadır. Birçok alanı kapsayan giyilebilir teknoloji tasarımları ve sistemleri moda içerisinde kavramsal olarak yerini almıştır (Kabukçu, 2018, s. 145). Farklı disiplinleri barındıran akıllı tekstiller katma değeri yüksek ürünler medikal tekstiller, askeri tekstiller, iç mekan tekstilleri ve akıllı giysiler gibi çok geniş alanda yaşamı kolaylaştırabilmektedir.



Şekil 16. Akıllı Örne Tasarımı
Kayna: Seymour (2008).

Akıllı tekstillerin bağımsız bir şekilde hedeflenen görevi yerine getirmelerinde depolama özelliği önemli yer tutmaktadır. Depolama işlevi bilgi, enerji, elektrik, ilaç, koku veya akıllı tekstilden beklenen amaca göre değişebilir. Burada önemli olan, tekstil malzemesi aracılığıyla elde edilen enerjinin verimli şekilde depolanmasıdır. Buna ilişkin olarak, solar paneller, esnek bataryalar, pil ve çipler vb. bu süreçler için geliştirilmiştir. Örneğin, elektrik enerjisini depolayan güç kaynakları, örme kumaş yüzeyine iplik aracılığıyla monte edilebilmektedir. (Şekil 17).



Şekil 17. Akıllı Tekstil, İplik Kapasitörü, (URL-11).

Optik ve iletken akıllı tekstil malzemeleri dokuma, örme ve nakış gibi kumaş yüzeylerine fikir aşamasından somut ürün ortaya çıkma sürecinde rahatlıkla uygulanabildiği görülmektedir (Şekil 18), basınç yoluyla iletişim kurulan akıllı tekstil tasarımları gittikçe önem kazanmaktadır. Akıllı giysilerde malzeme ile yüzeyin birleştirilmesinde tekstil yapısıyla uyum sağlayacak malzeme büyük önem taşımaktadır.

Akıllı tekstil malzemelerine lif ve iplik aşamasında özellik kazandırılacağı gibi dokuma, örme, kaplama ve nakış vb. tekniklerde kullanılmaktadır. İletken iplikler, fotokromik malzemeler ve devre sistemleri fikrin düşünsel aşamada, var olmayan belirsiz bir alanda iken uygulamada tekstil tasarım nesnesinin işlevselliğini kapsamaktadır (Şekil 19-20).



Şekil 18. Akıllı Tekstillerin Uygulama Yöntemi, (URL-12).



Şekil 19. Akıllı Kumaş
Kaynak: Seymour (2008).



Şekil 20. Fotokromik Akıllı İplik ve Örme Tasarımı
Kaynak: İşmal& Yüksel (2016).

Günümüzde araştırma ve geliştirme çalışmaları, teknolojinin hızlı büyümesi ve bilgiye ulaşılabilir olması ile birlikte yaygınlık kazanmıştır. Akıllı tekstiller fonksiyonel özelliklere sahip iplikler ve teknolojinin katkısıyla sensör sistemleri, alıcı ve vericiler, denetleme, uyarı mekanizmalarıyla birçok işlevi yerine getirmektedir. Akıllı tekstil malzemeleri yaratıcı ve işlevsel örme yüzey tasarım sürecine eşlik etmekte, desen aracılığıyla ipliğin doku, boyut, hacim ve fonksiyonel özelliği yaratım sürecine eşlik etmiştir. ‘Bir amaca hizmet eden, işlevselliği olan ürünlerde en iyi tasarımlar ihtiyaçtan doğmaktadır. Yaratıcılık ilk bakışta estetik görünümle, güzellikle zihinde bağlantı kursa da, işlevsellikle doğru orantılıdır.’³ Bilgisayar ve elektronik alandaki gelişmeler ile birlikte yaşamı kolaylaştıran akıllı tekstil malzemelerinin endüstride ve günlük yaşamda kullanımı yaygınlaşmaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. Fonksiyonel Özelliğe Sahip İplikler ile Üretilen Örme Yapıları, (URL-13).

‘Tekstil teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak insanların yaşam standartlarının yükselmesi sonucu, kumaş ve giysilerden beklentiler sadece sağlamlık, estetik, tasarım ve modaya uygunluk olmaktan çıkmıştır. Yoğun çalışma saatleri dışındaki serbest zamanlarda da kendisini rahat hissetmek isteyen günümüz insanı, giysilerden farklı beklentiler içerisindedir ve bu bağlamda giysi konforu büyük önem taşımaktadır.’⁴ Son yıllarda değişen yaşam döngüsüyle değişen koşullar giyimden örtünmeden fazlası olduğunu göstermiş, kullanıcı konforunu arttıran giysi tasarımları örme teknolojisiyle yeniden yorumlanarak akıllı tekstil malzemeleri tekstil yapılarına uygulanmaktadır (Şekil 22-23).

³Önlü, N. (2010). Tasarımda Yaratıcılık ve İşlevsellik Tekstil Tasarımındaki Konumu. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(1), 88

⁴(Marmaralı, Özdil, Kretschmar, & Gülsevin, 2006) Giysilerde Konforu Etkileyen Parametreler. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 16(4), 241.



Şekil 22.Örne Akıllı Tekstil Koleksiyonu, (URL-14).

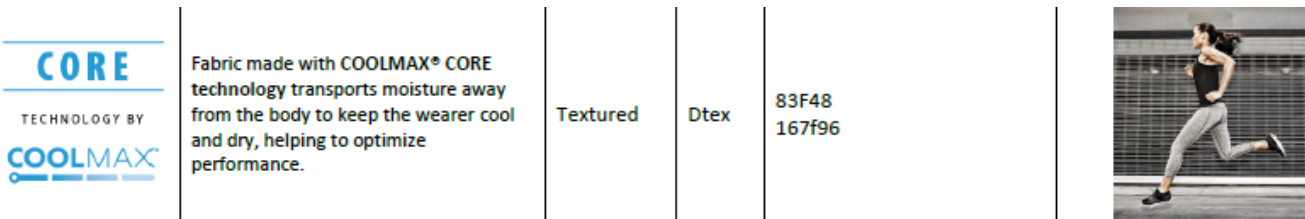


Şekil 23.Funksiyonel Örne Eldiven, (URL-15).

Örne kumaş üretiminde Shima Seiki SSR 122 12 gauge atkılı düz örme makinesi ile fonksiyonel özelliklere sahip iplikler kullanılmıştır. Nit örme firmasının desen bölümü kadrosu ile teknik ve üretim aşamaları tamamlanmıştır. Tepar firması tarafından sağlanan t1-t2 ve t3 kodlu fonksiyonel iplikler farklı özellikte olup (Şekil 24-25-26), t-1 vücuttan nemi uzaklaştırıp, bedeni kuru tutmaktadır, t-2 iplik esnek, hızlı kuruma ve dayanıklı özelliğine sahip, t-3 yumuşak tuşe ve beden hareketine uyum sağlayan özelliği ile fiziksel, psikolojik, duyuşal konfor ve hareket serbestliği yaratmak için ideal çözümler sunan ipliklerdir, detaylar Tepar firmasından sağlanan ürün katalogunda belirtilmiştir (Şekil 27).

Tasarım süreci aşamasında form, doku, malzeme, renk ve örgü tekniği unsurlarıörme kumaş yapısı göz önüne alınarak yapılmıştır. Desen tasarımı; nokta, çizgi, doku öğeleri ile denge, bütünlük, tekrar ve zıtlık prensipleri ve jakar örgü tekniği birleştirildi (Şekil 28-29) Örne makinesinde yapılan uygulamalar sonucunda desen kompozisyonu belirlenmiş, kumaş zemininde beyaz renk fonksiyonel iplik ve yüzeyde doku özelliğine sahip siyah iplik atkılı düz örme makinesinde çalışılmıştır. İlmek yapısının örme kumaş yüzeyinde yaratacağı farklı görsel etkiyi gözlemlemek amacıyla jakar örgü tekniği tercih edilmiştir

Çalışma içerisinde fonksiyonel özelliklere sahip iplikler, yaratıcı yüzey tasarımlara fonksiyonel özellik kazandırmak amacıyla tercih edilmiştir. ‘tekstil alanında sanatsal yaklaşımlarla işlevsellik, estetik ile de tasarım felsefesi şekillenmiş, farklı malzeme seçimi ve yaratıcılıkla formun sınırları zorlanmıştır.’⁵Bu noktada yaratıcı örme yüzey tasarımları deneysel olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 24.T1 Tepar Firması Funksiyonel İplik Katalog Bilgisi.

⁵Gürçüm, B. H., Seçim, E., Arslan, P., Bulat, F., Kuç, E., & Yıldırım, Ş. (2016). Tekstil Tasarımında Yenilikçi Malzemelerin Keşfi: Ahşap Tekstiller. İdil Sanat ve Dil Dergisi, 5(26), 1718.



VELOX® PBT Stretch Yarns
Polybutylene terephthalate (PBT)
Elastic, soft and resistant and takes dye well, even when blended with other types of fibers.

- Chlorine resistant
- Quick drying
- Longer-lasting fabrics

Textured

Dtex

22F9
55F24
78F24
156F48
330F96
660F192



Şekil 25.T2 Tepar Firması Fonksiyonel İplik Katalog Bilgisi.

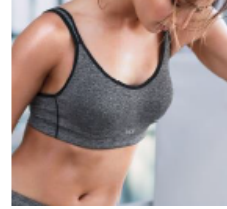


DISCAT® is mélange yarns are the ideal way to create multicolored fabrics with a one-step dyeing process. These mélange yarns are the perfect solution for making soft and comfortable on-trend sports and fashionwear.

Textured

Dtex

110F144
167F144
330F96
660F192



Şekil 26.T3 Tepar Firması Fonksiyonel İplik Katalog Bilgisi.



Şekil 27.Tepar Firması Fonksiyonel İplik Sertifikaları.



Şekil 28.Yüzey Doku Özelliğine Sahip Siyah Renk Desen İpliği.



Şekil 29.Desen Taslakları.

Örme yüzey tasarımında jakar desen ipliği sabit, zeminde fonksiyonel iplikler değişken olarak (Şekil 30) atkılı düz örme makinesinde tüm iplik denemelerinde makine ayarları sabit şekilde ayrı ayrı örülmüştür. T1-T2-T3 fonksiyonel iplikler örme yüzeyinde belirgin değişiklikler meydana getirmemiş sadece parlaklık değişiklikleri gözlemlenmiş ve ilmek genişliği, kumaş yoğunluğu, hacmi, yumuşaklık ve sertlik örme kumaş dokusunda belirleyici olmuştur. Deneysel yaklaşım ve tasarım odaklı yapılan çalışmada, yenilik arayışı ile yaratıcı tasarım süreci sorular içermektedir. Orijinal fikirler içeren örme tasarım ürünleri işlevsellik ile yaratıcı cevaplar ortaya çıkarabileceği, daha önce deneyimlenmemiş fikirlerin malzeme aracılığıyla bir amaca hizmet edebileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 30.T-1, T-2 ve T-3Fonksiyonel İplikler ile Oluşturulan Örme Kumaş Yüzeyi.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bilim, teknoloji ve tekstil hammaddelerinde meydana gelen gelişmeler ile yenilikçi malzemelerin tekstil ürün gruplarında kullanımı günümüzde yaygınlaşmaktadır. Yaratıcı ve yeni tasarımlar ortaya çıkaran örme teknolojisinin endüstriye önemli katkıları bulunmaktadır. Tekstil tasarımı farklı kullanıma yönelik malzeme, fikir, üretim teknikleri ve teknolojiden beslenmektedir. Akıllı tekstil malzemeleri askeri, uzay ve medikal alanlarda öncelikle gündeme gelmiş, değişen yaşam şartları ve tüketici ihtiyaçlarıyla yenilikçi tekstil ürünlerinde önemli rol oynamaya başlamıştır. İplik tasarımlarında kaydedilen gelişmeler, giysiden ev tekstiline geniş bir ürün yelpazesinde fonksiyonel tasarımların gelişmesine katkı sağlamaktadır. Gündelik yaşamlarımız yoğun teknoloji ile birlikte değişirken, konfor kavramı tekstil tasarım ürünleriyle iç içe geçtiği gözlenmektedir. Akıllı tekstiller geliştirilen malzemeler ile tekstil ürün tasarımları çeşitlenirken, son yıllarda örme tasarımlarında kullanımının genişlediği görülmektedir.

Fonksiyonel iplikler yaratıcı tasarımlar ortaya çıkarmaktadır. Örgü yapısı, desen formu ve siyah desen ipliği bütün örme yüzeylerinde sabit, tek değişken zemin iplikleridir. Akıllı iplik yüzeyinde hareket bulunmadığından dolayı doku farklılıkları daha net ortaya konulmaktadır.

Çalışmada yaratıcı, yenilikçi ve fonksiyonel örme kumaş tasarım arayışı, çıkış noktası olmuştur. Örme tasarımında akıllı tekstil malzemeleri, örgü yapısı ve kullanım alanı göz önünde bulundurularak tasarım ve üretim

düzenlemeleri gerçekleştirilmiştir. Deneysel yaklaşım ile oluşturulan kumaş çalışmalarında, estetik yaklaşımla akıllı tekstil tasarımların örme koleksiyonlarında yer alabileceği gösterilmiştir. Buradan hareketle geleceğin giysi tasarımlarında fonksiyonel tekstil, moda ve akıllı giysilerin yaygınlaşmasında örme tasarımları rol oynayabilecektir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

1. Brown, C. (2013). *Knitwear Design*. (P. Jones, Dü.) London: Laurence King Publishing.
2. Mondal, M. (2014). Smart Textiles of Photochromic, Thermochromic, Ionochromic and Electrochromic Moleculr Switche hes. S. Billah içinde, *Textile History, Properties and Performance Applications* (s. 189). New York: Nova Science Publishers.
3. Seymour, S. (2008). *Fashionable Technology The Intersection of Design, Fashion, Science, and Technology*. Vienna, Austria: Holzhausen Druck & Medien GmbH.
4. **MAKALELER**
5. Cireli, A., Kutlu, B., Onar, N., & Erkan, G. (2006). Tekstilde İleri Teknolojiler. *Tekstil ve Mühendis*, 13(61), 7.
6. Çukul, D. (2013). Teknik İpliklerde Son Yıllardaki Gelişmelere Örnekler. *Tekstil ve Mühendis*, 20(91), 51-60.
7. Erol, A. D., & Çetiner, S. (2017). Giyilebilir Elektronik/Akıllı Tekstiller ve Uygulamaları. *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(1), 2.
8. Gezer, Ü. (2019). Çağdaş Sanat ve Tasarım Eğitiminde Görsel Tasarım Öğeleri ve ilkeleri. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(40), 603.
9. Gök, M. O., Karagöl, İ., & Şekkeli, M. (2019). Piezo Uygulamalı Akıllı Tekstil Uygulaması. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 7(2), 371.
10. Gürcüm, B. H., Seçim, E., Arslan, P., Bulat, F., Kuç, E., & Yıldırım, Ş. (2016). Tekstil Tasarımında Yenilikçi Malzemelerin Keşfi : Ahşap Tekstiller. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 5(26), 1718.
11. İşmal, Ö. E., & Yüksel, E. (2016). Tekstil ve Moda Tasarımına Teknolojik Bir Yaklaşım: Akıllı ve Renk Değiştiren Tekstiller. *Yedi, Sanat Tasarım ve Bilim Dergisi*, 0(16), 96.
12. Kabukçu, E. (2018). Tüketici Odaklı Akıllı Giysi Tasarımı İçin Yeni Bir Bütünleşik Model Önerisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(0), 145.
13. Kayacan, O., & Bulgun, E. Y. (2012). Akıllı Tekstiller ve Elektrikli İleten Tekstil Esaslı Malzemeler. *Tekstil ve Mühendis*(58), 30.
14. Marmaralı, A., Özgül, N., Kretschmar, S. D., & Gülsevin, N. O. (2006). Giysilerde Konforu Etkileyen Parametreler. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 16(4), 241.
15. Önlü, N. (2010). Tasarımda Yaratıcılık ve İşlevsellik Tekstil Tasarımındaki Konumu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 88-90.
16. Özkendirci, B. B. (2012). Çözgümlü Örmecilikte İplik Değişkenleri Konusunda Görüş ve Değerlendirmeler. *Sanat Dergisi*, 0(21), 34-35.

Tez & Projeler

1. Balcı, H. (2006). *Akıllı (Fonksiyonel) Tekstiller, Seçilmiş Kumaşlarda Antibakteriyel Apre ve Performans Özellikleri*. Yayınlanmış Yüksel Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.
2. Coşkun, E. (2007, 12 28). *Akıllı Tekstiller ve Genel Özellikleri*. (Y. Y. Üniversitesi., Dü.)
3. Erdem, D. (2011). *Örme Makinelerinin Teknoloji ve Tasarım Parametreleri Arasındaki İlişkilerin Araştırılması*. Yayınlanmış Yüksek Lisan Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi.
4. Gök, M. O. (2016, Mayıs). *Elektronik Tekstiller Alanında Kullanılan Devre ve İletken Materyallerin Dokuma Kumaş Yapısına Entegrasyonu*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi.
5. Kayacan, O. (2008). *Akıllı Giysiler Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi.

6. Özkan, E. T. (2013, 01 14). *Aktif Spor Giyimde Kullanılan Bazı Örmeye Kumaş Yapılarının Isı ve Nem Transferi Özelliklerinin İncelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi.
7. Tanyer, S. (2019, Haziran). *Atkılı Örmeye Teknolojisindeki Yeniliklerin Giysi Tasarımına Etkilerinin İncelenmesi: Dİkışsiz Kadın Giysi Tasarımı Örneği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Teknik Üniversitesi.
8. Yun, H. (2014, May). 3D Machine Knitting: Composite Form and Illumination. *The degree of Master of Art and Design*. (A. U. Technology, Dü.)

Elektronik Kaynaklar

1. URL-1 <https://www.oftso.org.tr/i/54/sector-raporlari> (Erişim Tarihi: 22.05.2022)
2. URL-2 <https://www.wks-cifra.com/sportswear> (Erişim Tarihi: 19.05.2022)
3. URL-3 <https://www.stoll.com/en/fashion/trend-collection/archive/> (Erişim Tarihi: 03.02.2022)
4. URL-4 <https://www.shimaseiki.com/product/category/fashion/sample/> (Erişim Tarihi: 20.03.2022)
5. URL-5 <https://www.stoll.com/en/fashion/trend-collection/archive/> (Erişim Tarihi: 01.04.2021)
6. URL-6 <https://www.stoll.com/en/fashion/trend-collection/archive/> (Erişim Tarihi: 20.05.2022)
7. URL-7 <https://www.stoll.com/en/fashion/trend-collection/archive/> (Erişim Tarihi: 15.04.2021)
8. URL-8 <https://www.knittingindustry.com/creative/rca-wip-show-ma-textiles-students-showcase-their-innovative-knits/> (Erişim Tarihi: 25.05.2022)
9. URL-9 <https://www.knittingindustry.com/creative/researchers-at-mit-media-lab-develop-knitted-keyboard-ii/> (Erişim Tarihi: 24.05.2022)
10. URL-10 <https://www.knittingindustry.com/creative/new-textiles-for-the-new-normal-a-collaboration-between-santoni-shanghai-and-studio-eva-x-carola/> (Erişim Tarihi: 24.05.2022)
11. URL-11 <https://www.textiletechnology.net/technical-textiles/news/ncsu-yarn-shaped-supercapacitors-for-smart-textiles-32005> (Erişim Tarihi: 27.05.2022)
12. URL-12 <https://www.textiletechnology.net/technical-textiles/trendreports/titv-embroidery-technologies-for-the-production-of-smart-textiles-31447> (Erişim Tarihi: 28.05.2022)
13. URL-13 <https://www.shimaseiki.com/product/category/industrial/sample/> (Erişim Tarihi: 01.06.2022)
14. URL-14 <https://www.stoll.com/en/fashion/trend-collection/archive/> (Erişim Tarihi: 01.03.2021)
15. URL-15 <https://www.shimaseiki.com/product/category/industrial/sample/> (Erişim Tarihi: 01.06.2022)