

TEKSTİL TASARIM ALANI OLARAK ÇÖZGÜLÜ ÖRME

Başak ÖZKENDİRCİ*

Özet

Ev tekstilinden giyime, nihai üründen ara ürüne, birçok farklı alanda kullandığımız çözgümlü örme ürünlerinin önemi, diğer kumaş üretim tekniklerinden farklı ve üstün özellikleri sayesinde artmaktadır. Çözgümlü örme sektörüne hizmet verecek olan tasarımcının hayalindeki ürünü elde edebilmesi için, hangi makinede, hangi yöntemi kullanarak, nasıl bir sonuç alacağını bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çözgümlü örme, teknik bilgi ve estetik becerinin kaynaştığı bir yaratı alanıdır. Firmaların, tekstil sektörünün uluslararası rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebilmeleri açısından, tasarımların kalitesi ve yeni ürünlerin geliştirilmesi önemli unsurlardır. Bu alanda yeni kaliteler ve desenler geliştirecek tasarımcılara ihtiyaç vardır. Ancak çözgümlü örme alanında sektörün ihtiyacını karşılayabilecek vasıflarda tasarımcı yetiştirilmesine uygun bir eğitim programı bulunmamaktadır. Tasarımcı açığı genellikle tasarım eğitimi almamış teknik personelin sahada edindiği yazılım ve üretim deneyimiyle karşılanmaya çalışılmaktadır. Dolayısıyla geliştirilen tasarımlar, üretimin devamlılığını sağlamakta ancak tasarımların estetik yönü, uluslararası rekabet koşullarında üreticiyi ileriye taşıyamamaktadır.

Araştırmanın amacı; çözgümlü örme alanında tasarımcılar yetiştirilmesinin önemine dikkat çekmektir. Bu üretim tekniğinin tasarımcıya sunduğu olanakların ve tasarım süreçlerinin incelendiği araştırmada, tekstil tasarımcısının alandaki varlığı sorgulanmıştır. Dünyadan ve Türkiye'den Moda ve Tekstil Tasarımı programları olan toplam on altı üniversite seçilmiş ve bu üniversitelerin ders programları ve ders içerikleri, yapılandırılmamış gözlem metoduyla incelenmiştir. Dokuma, atkılı örme ve çözgümlü örme alanlarına yönelik derslerin varlığı dikkate alınarak incelenen ders programlarından elde edilen bilgiler bir tablo ile aktarılmıştır. Sonuç bölümünde çözgümlü örme alanına yönelik teorik ve uygulamalı tasarım eğitime engel teşkil eden hususlar belirlenerek, klasik eğitim anlayışı içerisinde bu engellerin aşılması yönünde öneriler geliştirilmiştir. Konu alternatif bir yaklaşımla akademik kurumların dışına taşınmış, sektör ve üniversite işbirliğinden doğan yerinde öğrenme modelinin çözgümlü örme alanında uygulanması neticesinde elde edilen olumlu gelişmeler paylaşılmıştır. Bu doğrultuda yerinde öğrenme metodunun, gerek var olan engellerin aşılması gerekse etkin bir öğrenme ortamı sunması açısından çözgümlü örme tasarım eğitimi için uygun bir eğitim metodu seçeneği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çözgümlü Örme, Tekstil Tasarımı, Kumaş Tasarımı, Tekstil Tasarım Eğitimi, Çözgümlü Örme Tasarımı

* Dr. Öğr. Üyesi, Altınbaş Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü
basak.ozkendirci@altinbas.edu.tr

WARP KNITTING AS TEXTILE DESIGN AREA

Abstract

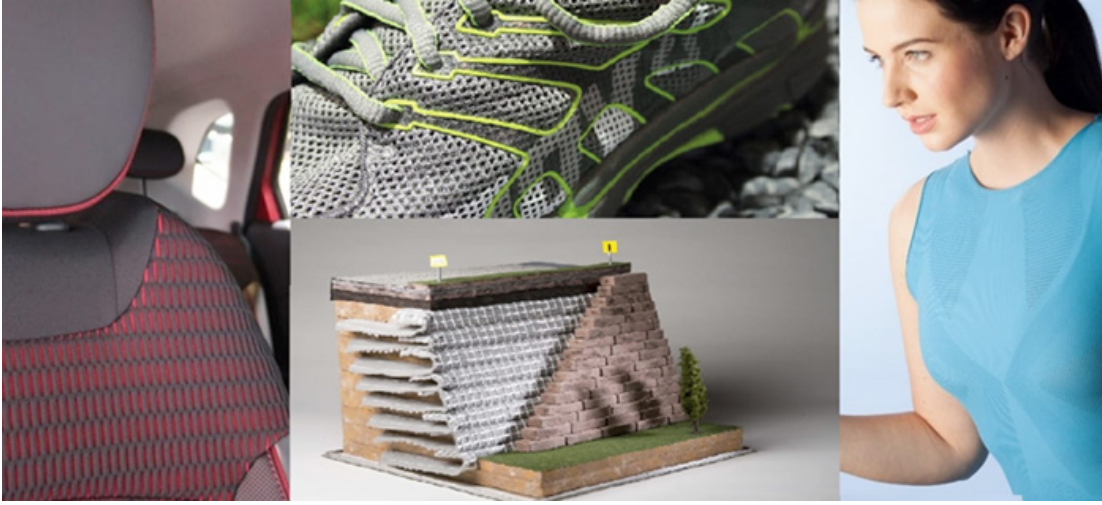
The importance of warp knitting products that we use in many different areas from home textiles to clothing, from the final product to the byproduct, increases with the different and superior features from other fabric production techniques. Therefore, warp knitting is a creative field where technical knowledge and aesthetic skills are combined. Design quality and the development of new products are the most important factors for the companies to maintain their presence in the international competition conditions of the textile sector. There is a need for designers to develop new qualities and patterns in this area. However, there is no training program suitable for the training of designers in the warp knitting sector.

Purpose of the research is to draw attention to the importance of training the designers in the field of warp knitting. Within the scope of the research, the design processes of the warp knitting and opportunities offered by the production technique to the designer examined. There are sixteen universities were selected from Turkey and globe and analyzed by these university curricula and course content unstructured observation method. The information obtained has were transferred by a table. In the research, the obstacles of the warp knitting design education in the classical education concept have detected and suggestions have been developed to overcome these obstacles. The subject has been moved out of academic institutions with an alternative approach, and the positive results obtained as a result of the implementation of the site learning model in the field of warp knitting have been shared. In this respect, it is concluded that the method of on-site learning is an appropriate method of training method for warp knitting design education in order to overcome both the existing obstacles and provide an effective learning environment.

Keywords: Warp Knitting, Textile Design, Fabric Design, Textile Design Training, Warp Knitting Design

Giriş

Spor tekstilleri, otomotiv tekstilleri, geotekstiller, medikal tekstiller, giyim tekstilleri gibi farklı alanlarda değerlendirilen pek çok ürün, çözümlü örme makinelerinde üretilmektedir (Resim 1). Farklı kullanım alanlarına yönelik geniş bir ürün çeşitliliği sunan bu üretim tekniği, ülkemizde ve dünyada büyük makine yatırımlarının yapıldığı bir sanayi alanıdır. Piyasa rekabetinin giderek arttığı tekstil sektörü içerisinde var olma mücadelesi veren markalar ve kurumlar için yeni ürün ve desen tasarımları önem kazanmaktadır. Önemli bir üretim ve yatırım alanı olmasına karşın diğer üretim tekniklerine göre daha az bilinirliği olan çözümlü örme konusunda uzmanlaşmış tasarımcılara ihtiyaç duyulmasına karşın, bu tekniğin tasarım eğitimi veren kurumlarda öğretilmiyor olması önemli bir kayıp olarak görülmektedir.



Resim 1: Otomotiv tekstilleri, spor tekstilleri, geotekstil ve giyim tekstilleri alanlarında kullanılan çözümlü örme kumaş ve ürün örnekleri

Araştırmanın ilk bölümünde çözümlü örme tekniğinin gelişimine kısaca değinilmiş, bu teknikle üretilmiş kumaşların ve ürünlerin kullanım alanları hakkında bilgi verilmiştir. İkinci bölümde çözümlü örme tekniğini diğer kumaş üretim tekniklerinden farklı kılan özellikler açıklanmış ve bu tekniğin tekstil tasarımcılarına sunduğu olanaklar ele alınmıştır. Çözümlü örmede alanında teknik bilgi ve estetik becerinin girift ilişkisi tasarım süreçleri üzerinden açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise konu, tasarım eğitimi açısından incelenmiş ve tekstil tasarım eğitimi veren akademik kurumlarda çözümlü örme tasarım eğitimi verilmesine engel oluşturan temel nedenler tespit edilmiş, bu engellerin giderilmesine yönelik çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Kumaş Üretim Yöntemi Olarak Çözümlü Örme Tekniği

Tek bir ipliğin veya birden fazla ipliğin şiş, tığ, kancalı iğne gibi örücü elemanlar ile yardımcı elemanlar kullanılarak ilmek haline getirilmesi ve ilmekler arasında yatay ve dikey bağlantılar oluşturulmasıyla elde edilen kumaşlar, örme kumaş olarak adlandırılır (Acuner, 1996, s. 2). Çözümlü örme ise en basit şekilde dikey iplik besleme sistemine sahip örme tekniği olarak tanımlanabilir. Elde üretilen dantel ve ağ yapılı kumaşların mekanize edilmesi amacıyla tasarlanan çözümlü örme makineleri, dokuma kumaşlara alternatif oluşturabilecek nitelikte kumaşların üretilebileceği şekilde geliştirilmiştir.

Çözümlü örme makinelerinin mekanizasyonu, Rahip William Lee'nin 1589'da icat ettiği çorap örme tezgâhından yaklaşık yüz yıl sonra gerçekleşmiştir. Crane ve Porter tarafından nakış desenlerinin örmeye uyarlanması amacıyla, örme makinesine eklenen ilave kılavuzların çözgü iplikleriyle beslenmesi tekniğinin geliştirilmesi sayesinde ortaya çıkan ilk çözümlü örme makinesinin patenti 1775 yılında alınmıştır (Richard, 1987, s. 38). Diğer üretim tekniklerinden daha hızlı kumaş üretilebilmesi nedeniyle Napolyon Savaşları esnasında 500 çözümlü örme makinesinin İngiliz orduları için yün kumaş üretimine tahsis edildiği bilinmektedir. Teknisyen Karl Mayer'in 1947 yılında geliştirdiği iki kılavuz raylı çözümlü örme makinesi 200 rpm hızla kumaş üretmeyi başarmıştır. Mayer, başarısını 1954 yılında geliştirdiği ilk elastik raşel makinesi ve 1956 yılında geliştirdiği on iki kılavuz raylı ilk dantel makinesi ile pekiştirmiştir. Mayer firması tarafından 1957 yılında tanıtılan ilk jakar mekanizmalı raşel makinesi ise çözümlü örme endüstrisinin en önemli gelişmelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Ray ve Blaga, 2018, s.258)

Modern mühendislik teknolojilerinin, yeni ipliklerin ve apre işlemlerinin ortaya çıkmasının birleşimi, çözümlü örmenin potansiyelinin fark edilmesinde etkili olmuştur (Spencer, 1989, s. 6). Bu tekniğin ortaya koyduğu ürünlerin diğer kumaş üretim teknikleriyle üretilen kumaşlara alternatif oluşturması ve tekstilin farklı alanlarında kullanılabilir zengin ürün çeşitliliği sunması, dünya çapında çözümlü örme yatırımlarının hızla artmasını sağlamıştır. Geniş ende ve yüksek hızda üretim yapabilen bu makineler, kumaş maliyetlerini düşürmeleri nedeniyle makine yatırım tercihlerini etkilemiştir. Günümüzde çözümlü örme, tekstilin birçok farklı alanında en fazla makine yatırımının yapıldığı kumaş üretim tekniği haline gelmiştir. Uluslararası araştırma raporlarına göre; 2017 yılında 910 milyon dolar olarak değerlendirilen çözümlü örme makine pazarının, 2025 yılında 1530 milyon dolara ulaşması beklenmektedir (Singh, 2018, s.1).

Çözümlü örme tekstilleri; konfeksiyon gerektirmeyen dikişsiz nihai ürün olarak ve kumaş halinde ara ürün olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir. Giyim endüstrisinde; esnek veya teknik astar kumaş olarak, iç giyim alanında dantel, jarse kumaş, dolgulu kumaş olarak, tüm dış giyim ürünlerinde esnek ve stabil kumaş olarak, iş giysilerinde teknik kumaş olarak, spor giysilerinde mayo kumaşı, ayakkabı kumaşı olarak kullanılmaktadır.

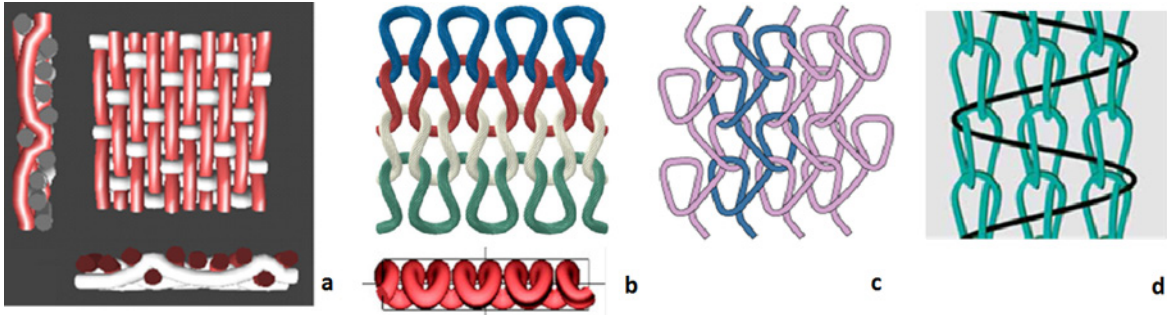
Mekân tekstilleri alanında önemli bir paya sahip olan çözümlü örme kumaşlar; perdelik fon ve tül kumaşı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca makineden çıktığı şekliyle kullanılabilen dikiş gerektirmeyen hazır tül perdeler de bu teknikte üretilmektedir. Döşemelik kumaş, yatak tekstilleri ve dolgu tekstilleri de mekân tekstillerinde kullanılan çözümlü örme ürünler arasındadır.

Sadece çözümlü örme tekniğiyle üretilebilen ağ yapılı kumaşlar ambalaj sanayiinde, filtreleme ve iklimlendirme cihazlarında, inşaat sektöründe ve balıkçılıkta kullanılan teknik malzemelerdir. Toprak kaymasını ve erozyonu önlemek amacıyla kullanılan kumaşlar, asfalt çökmesini önlemek amacıyla kullanılan kumaşlar, tarım ürünlerini toplamak ve nakliye etmek amacıyla kullanılan kumaşlar çözümlü örme makinelerinde üretilmektedir. Otomotiv sanayiinde araç içi ve koltuk kaplama kumaşları, hava yastıkları, sağlık alanında ise bandajlar, tıbbi giysiler ve hatta yapay kalp damarları, çözümlü örme tekniği ile üretilen teknik tekstiller arasındadır.

Tasarım Olanakları Açısından Çözümlü Örme

Tekstil tasarımı, hammadde seçiminden nihai ürüne kadar birçok süreci kapsamaktadır. Hammadde özellikleri, ipliklerin nitelikleri, üretim tekniği ve örgü yapısı, yapısal desenlendirme, boya, baskı, apre işlemleri, tasarımı meydana getiren sürecin değişkenleri arasındadır. Araştırmada tasarım açısından kumaş üretim teknikleri arasındaki farklar; kumaş yapısını oluşturan temel elemanlar ve üretim tekniklerinin sunduğu desenlendirme olanakları açısından değerlendirilmiştir.

Dikey ve yatay ipliklerin birbiriyle oluşturduğu bağlantılardan meydana gelen dokuma kumaş yapısı, üretiminde elastik iplik kullanılmadığı sürece esnemez (Resim 2a). Tek iplik sistemli kumaş üretim tekniği olarak tanımlanan örmenin temel elemanı olan ilmek yapısı ‘Ω’ şeklinde kavimsi bir yapıya sahiptir. Birbirinin içinden geçerek kumaşı meydana getiren ilmekler, kumaşın her yönde esnemesine olanak tanır (Sissons, 2010, s. 27). Atkılı örmede kumaşı meydana getiren ipliklerin hareketleri yatay düzlemedir (Res.2b). Temel yapı elemanı açısından karşılaştırıldığında çözümlü örmeyi farklı kılan özellik, makineyi dikey düzlemede besleyen ipliklerin farklı yönlerde hareket edebilme kabiliyetidir. Sağa, sola ve yukarı doğru açılı olarak hareket edebilen iplikler, tasarımcıya dokuma ve atkılı örme tekniklerinde uygulanması mümkün olmayan temel yapı birimleri sunar (Resim 2c-d). Bu sayede çözümlü örme ile hem dokuma kumaşlar gibi stabil hem de örme kumaşlar gibi esnek ürünler elde edilebilmektedir (N. Francis ve B. Sparkes, 2009, s. 56). Çözümlü örme kumaşların sunduğu geniş ürün yelpazesini ve tekstilin farklı alanlarında kullanılabilir olmasını sağlayan da bu özelliktir.

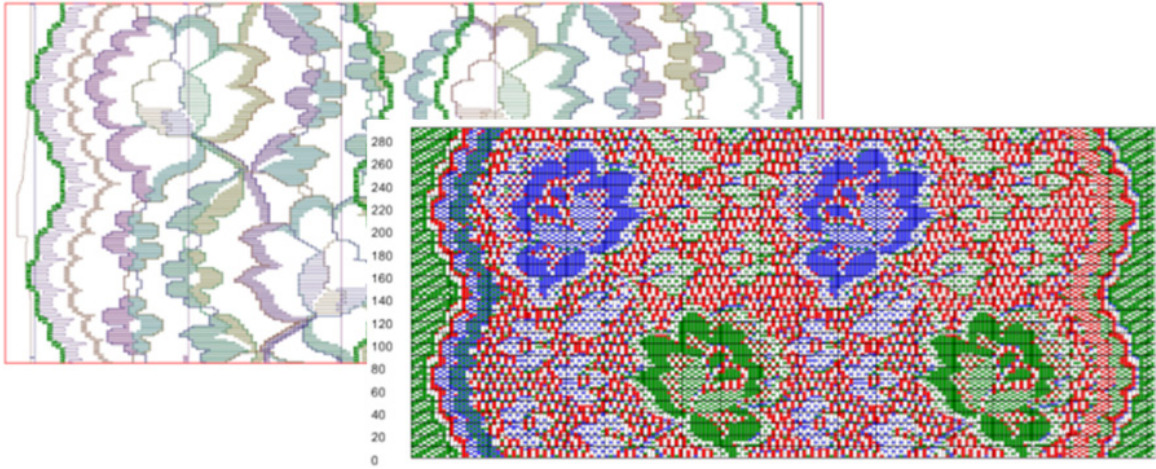


Resim 2: A) Dokuma Kumaş Yapısı B) Atkılı Örme Kumaş Yapısı C) Trikot Çözümlü Örme Kumaş Yapısı D) Raşel Çözümlü Örme Kumaş Yapısı.

Çözümlü örme tekniklerinde iplik hareketlerinin kombinasyonlarıyla oluşturulan yapısal desenlendirme sistematiği, ağ yapılı kumaşların üretilmesini sağlamaktadır (Spencer, 1989, s. 39). Çözümlü örmeye dikdörtgen, elmas, kare ya da bal peteği gibi farklı formlarda ağ yapısının oluşturulması, tasarımcının boşluğu bir tasarım elemanı olarak kullanmasına da olanak tanımaktadır (Özkendirici, 2010, s. 205). İlave çözgü ve atkı ipliklerinin kullanılabilirdiği çözgü örme makinelerinde, dokuma görünümüne sahip kumaşlar da üretilebilmektedir. Hatta dokumada kumaş sıklığına bağlı olarak efektleri gizlenen fantezi iplikler ilave atkı olarak çözgü örmeye kullanıldığında, efektleri net görülebilmektedir.

Çözümlü örmeyi tasarım olanakları açısından diğer kumaş üretim tekniklerinden farklı kılan bir başka özellik, ana yüzeyi oluşturan iplik hareketleri haricinde birbirinden bağımsız olarak hareket edebilen çok sayıda desen kılavuzun bulunmasıdır. Bu kılavuzlar farklı renk ve niteliklere sahip ipliklerin, belirlenen desen sınırları içerisinde kalacağı şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Wilkens, 1997, s. 55). Farklı alanlarda farklı yoğunlukta kumaş üretilmesine de olanak tanıyan bu kılavuzlar sayesinde, kumaş yüzeyinde nakış görüntüsü oluşturacak desenlerin üretilmesi de mümkündür. Sadece çözgü örme tekniğinde mümkün olan bir başka tasarım olanağı da farklı ebatta ürünlerin aynı çözgü üzerinde üretildikten sonra sökülerek birbirinden ayrılabilmesidir. Bu özellik sayesinde düz bordürlere sahip masa örtüsü, perde gibi ev tekstil ürünleri, konfeksiyon işlemi gerektirmeden üretilebilmektedir.

Çözümlü örmeye yeni ürün tasarımı; makinenin tipine göre farklı niteliklerde ipliklerin desen yapısına uygun olacak şekilde çözgü leventlerine aktarılması ve çözümlü örme makinelerine yerleştirilerek kılavuzlara takılmasıyla başlar. Üretimde kullanılan ipliklerin niteliklerindeki değişiklikler, kumaşın kalitesinde ve estetiğinde büyük farklar yaratır (Özkendirici, 2012, s. 21-36). Bu nedenle yeni ürün tasarımının numune üretimi aşamasında, farklı kılavuzlarda farklı niteliklerde iplikler denenir. Numune üretimini, kumaşın kalitesinde en iyi sonuç alınıncaya kadar tekrarlanan apre işlemleri takip eder. Elde edilen yeni kumaş kalitelerinin seri üretime uygunluğu, kullanım alanının ve kullanım amacının gerektirdiği niteliklere sahip olup olmadığı, çeşitli uygulama ve testlerle onaylandıktan sonra desen tasarım aşamasına geçilir.



Resim 3: Çözümlü Örme Yazılımda Dantel Desenin Hazırlanışı.

Desen tasarımında ürünü farklı ve üstün kılan özellikleri belirgin hale getirecek örgü yapıları ve motifler kullanılır. Öncelikle desen, tamamlanmış kumaşta istenen görüntüye uygun olacak şekilde kâğıt üzerine elde çizilir. Çizimi yapılan desen taranarak dijital ortama aktarılır. Çözümlü örme kumaş tasarımı için geliştirilmiş olan yazılımlar kullanılarak desen, net çizgilerle örgülendirmeye uygun olacak şekilde yeniden düzenlenir. Desen raporu tekrarlanarak birleşim noktalarında gerekli düzeltmeler yapılır. Desenin uygulanacağı makinenin tipi, ürün sıklığı, desen rapor ebadı ve iplik bilgileri gibi parametreler yazılıma aktarılır. Hangi alanlarda hangi örgü yapılarının kullanılacağına karar verildikten sonra, yazılıma renk olarak tanımlanmış örgü yapıları dikkate alınarak renklendirme yapılır. Desen programı, tamamlanan deseni uygulamanın yapılacağı makine üzerindeki yazılıma uyumlu olacak şekilde düzenler (Resim 3). Oldukça yüzeysel olarak aktarılan çözümlü örme tasarım aşamaları, makinenin kapasitesine ve ürün türünde göre değişiklik gösterir. Tasarım yazılımları desen tasarım aşamalarının daha kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlamakla birlikte, desenin üretilmiş görüntüsünün simülasyonunu oluşturabilmekte, tüm tasarım ve işlem geçmişini kayıt altına alabilmektedir (Shaker ve Khan, 2017, s. 26).

Aktarılan süreçlerden de anlaşılacağı üzere çözümlü örmede tasarım, iplikle başlamakta ve apreyle tamamlanmaktadır. Her aşama birbiriyle bağlantılıdır. Üründe kullanılan ipliğin niteliği, desenin tasarımını yönlendirebilmekte, apre işlemleri desenin niteliklerini ön plana çıkartabilmektedir. Bu nedenle tekstil tasarımcılarının estetik bilgi ve becerilerinin yanı sıra, iplik kaliteleri, makine kapasiteleri, tasarım yazılımları, apre işlemleri gibi farklı aşamalar konusunda da bilgi sahibi olmaları gerekli görülmektedir.

Metraj kumaş üretiminin yanı sıra giyim ürünlerinin yarı konfeksiyonlu ya da konfeksiyon gerektirmeyecek şekilde tamamlanmış olarak üretilmesine olanak sağlaması, örme tekniklerini diğer kumaş üretim tekniklerinden farklı kılan özelliklerden biridir. Örme makinelerinde dikişle birleştirmeye gerek kalmayacak şekilde bir giysinin tek parça olarak üretilmesi mümkündür (Bahriyeli ve Özkendirici, 2009, s. 110). Bu durum tekstil tasarımcısının sadece kumaşı değil aynı zamanda kumaş yapısındaki değişiklikleri kullanarak giysi formunu da tasarlamasını gerektirmektedir. Bazı akademik kurumlarda giyim tasarımı ve tekstil tasarımı birbirinden farklı uzmanlık alanları olarak değerlendirilmektedir ancak konfeksiyonsuz üretim yapabilen örme makineleri için ürün geliştirecek olan tasarımcının, giysi tasarım dinamiklerini bilmesi beklenmektedir.

Tekstil Tasarım Eğitimi Açısından Çözümlü Örme

Önceki bölümde de değinildiği üzere tekstil tasarımı, kumaşa kullanılacak hammaddenin ve ipliğin seçimiyle başlayan ve kumaşa değer katan apre işlemleriyle tamamlanan bir süreçtir. Desen tasarımı bu sürecin bir parçasıdır. Başka bir ifadeyle tekstil tasarımı; hayal edilen imgenin işlevsel nitelikte ve estetik değere sahip olan bir ürüne dönüşmesi sürecinde, kumaşı meydana getiren birçok işlemin, doğru ve yerinde kullanılması sanatıdır. Tasarımcı malzemelerini ve araçlarını ne kadar iyi tanırsa hayal ettiği imgeye o kadar kolay ulaşır. Bu bağlamda estetik eğitimle birlikte, ürünün hayat bulacağı malzeme ve enstrümanların da tasarımcıya aktarılması gereklidir (Özkendirici, 2010, s. 208).

Tasarım eğitiminde teorik ve uygulamalı dersler birlikte yürütülmektedir. Teorik derslerin hazırlanmasında yazılı görsel ve işitsel kaynaklar akademisyenler tarafından kullanılmakta olan temel materyallerdendir. Yapararak öğrenme metodu olarak tasarlanan ve akademisyenin öğretmenden çok koçlukla karakterize edildiği uygulamalı dersler ise atölye ortamında malzeme ve araçlarla gerçekleştirilmektedir (Binder vd., s.9). Öğrencilerin uygulama pratiklerini deneyerek öğrendikleri, farklı tekniklerle malzemeyi şekillendirme becerilerini geliştirdikleri atölye ortamında ise dokuma tezgâhı, baskı şablonları gibi endüstriyel tekniklerin basitleştirilmiş versiyonları temel eğitim araçları olarak kullanılmaktadır. Üretim teknolojilerinin bilgisayarlarla yönetildiği günümüz şartlarında tasarım eyleminin dijital ortama taşınması kaçınılmazdır. Dolayısıyla bilgisayar destekli tasarım dersleri ve bu derslerin temel eğitim araçları olan tasarım yazılımları çağdaş eğitim programlarının müfredatlarında yer almaktadır.

Bir akademik kurumda çözümlü örme tasarımı konusunda eğitim verilebilmesi için, tasarım eğitiminin temel materyallerinin, dersi verebilecek bilgi ve tecrübeye sahip akademisyenlerin o kurumda bulunması gerekmektedir. Teorik dersler için çözümlü örme konusunda görsel, yazılı ve işitsel kaynakların, uygulamalı eğitim için atölye ortamında çözümlü örme makinalarının, bilgisayar destekli tasarım dersleri için çözümlü örme tasarım yazılımlarının varlığı elzemdir. Bu bağlamda Türkiye’de ve dünyada moda ve tekstil tasarımı eğitiminde çözümlü örme tasarımı alanında ders verilebilmesi için gerekli olan temel koşulların durumu hakkında genel bir bilgi oluşturması açısından yüzeysel olarak değerlendirilebilecek bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

Araştırma için moda ve tekstil tasarımı programları olan Türkiye’den on ve farklı ülkelerden altı üniversite seçilmiş, bu üniversitelerin internet sitelerinde yayınlanmış olan ders programları ve ders içerikleri temin edilmiştir. Ders programlarında tekstil teknolojilerinin aktarıldığı teorik derslerin içeriklerinde atkılı ve çözümlü örme konularının yer alıp almadığına yönelik bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme neticesinde 16 programın 12’sinde teknik içerikli teorik derslerde örme konularına yer verildiği görülmüştür (Tablo.1). Programlarda dokuma, atkılı örme ve çözümlü örme tasarım derslerinin var olup olmadığı incelenmiş, inceleme neticesinde 16 programın 11’inde dokuma tasarımı, 10’unda örme tasarımı dersleri yer almasına karşın hiçbir programda çözümlü örme tasarımına yönelik ders bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada yer alan üniversitelerin atölye olanakları ve tasarım derslerinin uygulama şartları dikkate alındığında tasarım dersleriyle atölye olanaklarının büyük oranda örtüştüğü görülmüştür (Tablo.1). Bu programların tamamında bilgisayar destekli tasarım derslerinin bulunmaktadır ancak ders içerikleri incelendiğinde, bilgisayar destekli tasarım derslerinin genel kullanıma sahip grafik tasarım yazılımlarıyla gerçekleştirilen moda illüstrasyon ve desen tasarımı konularına odaklandığı görülmüştür. İncelenen programlar arasında dokuma, atkılı örme ve çözümlü örme tasarımları için geliştirilmiş özel yazılımlar üzerinden bilgisayar destekli dokuma ve atkılı örme tasarımı eğitimi veren kurumların sayısı oldukça düşüktür ve bilgisayar destekli çözümlü örme tasarımı veren kurum bulunmamaktadır (Tablo.1). Gözleme

dayalı nitel inceleme metoduyla elde edilen bilgiler aşağıdaki tabloda aktarılmıştır. Araştırmada yer verilen üniversitelerin eğitim programları ve ders içeriklerine tablo 1 kaynakçasında yer alan internet adreslerinden ulaşılabilir.

Tasarım açısından diğer kumaş üretim tekniklerinden fazla olasılık barındıran çözümlü örme, diğer üretim tekniklerine kıyasla karmaşık bir makine-tasarım ilişkisine sahiptir. Başarılı bir tasarımcının, tasarımların yapıldığı makinenin potansiyelini iyice anlaması gerekmektedir (Chamberlain, 1951 s.47). Bu nedenle teknik bilgiyle tasarım becerisinin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çözümlü örme teknolojileri konusunda mühendislik bilgi ve tecrübelerine sahip akademisyenlere oranla çözümlü örme tasarımı konusunda akademik düzeyde teorik ve uygulamalı dersleri verebilecek bilgi ve beceriye sahip akademisyen sayısı oldukça azdır. Akademik düzeyde çözümlü örme tasarımı derslerini oluşturabilecek ve aktarabilecek akademisyenlerin azlığı, bu alanda derslerin geliştirilmesinin önündeki en büyük engel olarak görülmektedir.

Araştırma esnasında çözümlü örmeyi konu alan az sayıda İngilizce yayının teknoloji odaklı olduğu görülmüş, bir yüksek lisans tezi haricinde konuyu tasarım açısından değerlendiren herhangi bir yayına ulaşamamıştır. Tasarım eğitimi için temel oluşturacak bilgi eksikliği, bilgi aktarımını olanaksız hale getirmektedir.

Çözümlü örme alanında prototip üretimlerin gerçekleştirilebileceği numune üretim makinelerinin bulunmaması da çözümlü örme tekniğinin tasarım eğitiminde yer bulamamasının nedenleri arasındadır. Makinenin üretim tipi ve kapasitesine bağlı olarak yeni bir kumaş kalitesinin ön hazırlığı, günlerce sürebilecek zahmetli bir süreçtir ve yüksek maliyetlidir. Bu nedenle çözümlü örmeye yeni bir ürünün geliştirilmesi oldukça güçtür. Yeni ürün geliştirme aşamasında tekstil tasarımcıların aktif rol oynayabilecek niteliklerde eğitim alabilmeleri için atölye ortamında malzemeleri ve tekniği deneyimlemeleri gerekli görülmektedir. Teknik personel istihdamı, makine yatırımı, bakım masrafları düşünüldüğünde sanayi standartlarında bir çözümlü örme makinesinin eğitim kurumlarında hizmet vermesi mümkün görülmemektedir. Dokuma ve örme numune makineleri gibi eğitim amaçlı kullanılacak bir çözümlü örme numune makinesi olmaması nedeniyle öğrencilerin bu karmaşık üretim tekniğini atölye ortamında uygulama yaparak öğrenmeleri de mümkün olmamaktadır.

Üniversite	Bölüm	Örme Teknolojisi içeren Teorik Ders	Dokuma Tasarımı Dersi	Atkılı Örme Tasarımı Dersi	Çözümlü Örme Tasarımı Dersi	Dokuma Atölyesi	Atkılı Örme Atölyesi	Çözümlü Örme Atölyesi	Bilgisayar Destekli Dokuma Tasarımı Dersi	Bilgisayar Destekli Atkılı Örme Tasarımı Dersi	Bilgisayar Destekli Çözümlü Örme Tasarımı Dersi
Altınbaş	Moda ve Tekstil Tasarımı	X	X	X		X	X				
Arel	Moda ve Tekstil Tasarımı		X			X					
Atılım	Moda ve Tekstil Tasarımı	X									
Dokuz Eylül	Tekstil Tasarımı	X	X	X		X	X				
Gelişim	Moda ve Tekstil Tasarımı	X	X			X					
Hof	Textile Design	X	X	X		X	X			X	
İstanbul Teknik	Moda Tasarımı	X		X			X				
İzmir Ekonomi	Moda ve Tekstil Tasarımı	X	X			X					
Marmara	Tekstil	X	X	X		X			X	X	
Michigan State	Apparel and Textile Design			X			X				
Mimar Sinan	Tekstil ve Moda Tasarımı	X	X	X		X	X				
Pakistan Institute of Textile Design	Textile Design										
Philadelphia Thomas Jefferson	Fashion Design			X			X				
Shenkar Collage of Engineering and Design	Textile Design	X	X	X		X	X		X	X	
Boras	Textile Design	X	X	X		X	X				
Yeditepe	Tekstil Tasarımı	X	X			X					
Oran %		75%	68%	62%	0%	68%	56%	0%	12,50%	18%	0%

Tablo 1: Tekstil ve Moda Tasarım Eğitimi Veren Kurumlarda Çözümlü Örme Tasarımını Konu Alan Derslerin ve Atölye Olanaklarının Durumunun Belirlenmesi Amacıyla Gerçekleştirilen Araştırmada Elde Edilen Bilgiler

Yakın geçmişte elde yapılan desen çizimi ve örgülendirme çalışmaları uzun zaman alan ve dikkat gerektiren zahmetli bir çalışma iken, günümüzde bu çalışmalar dijital ortamda uygulama alanına göre düzenlenmiş tasarım programları ile çok daha kısa sürede ve azami hatayla yapılabilmektedir (Ray, 2012, s. 215). Tasarım ofisleri veya üretici firmaların tasarım birimleri için hazırlanmış olan bu yazılımların fiyatları oldukça yüksektir. Yazılımlarla ürettikleri desenlerden kazanç sağlayan firmalar bile asgari sayıda yazılıma yatırım yapabiliyorken, akademik kurumların bu yatırımı yapması mümkün olmamaktadır. Yazılımların kullanımına dair eğitimler sadece yazılımı satan firmalar tarafından, sadece yazılımı satın alan firmalara verilmektedir. Dijital ortamda çözümlü örme

tasarımı konusunda akademik düzeyde paylaşım sağlayabilecek bilgi ve tecrübeye sahip az sayıda akademisyen bulunması da bu alanda bir eğitim programının oluşturulmasına engel teşkil etmektedir. Tekstil mühendisliği eğitimi veren bazı kurumlarda dijital ortamda tasarım konusunda gerçekleştirilen eğitim girişimleri, tasarımın estetik bilgi ve beceri gerektiren bir alan olduğu gerçeğinin göz ardı edildiğini göstermektedir.

Güzel Sanatlar Fakültelerinin müfredatlarında yer alan ve bir ay süreyle tekstil firmalarında yapılan zorunlu stajlar, öğrencinin belirli sayıda makinenin temel çalışma prensibini anlaması için yeterli olmakla birlikte çözümlü örme alanında tasarımlar oluşturmasını sağlayabilecek bilgi ve tecrübeyi edinmesi için oldukça yetersiz bir süredir. Bu süre içerisinde stajyerlerin, tasarım birimlerine eleman sayısı kadar tahsis edilen yazılımları kullanmaları da mümkün olmamaktadır.

Tekstil tasarım eğitiminde kullanılan temel materyallerin çözümlü örme alanında uygun eğitim şartlarını sağlayabilecek nitelikte ve yeterlilikte olmaması nedeniyle, tekstil tasarım öğrencileri çözümlü örme tekniğini tanımadan mezun olmakta, dolayısıyla çalışma alanı olarak çözümlü örme endüstrisinde istihdam olanağı bulamamaktadırlar. Çözümlü örme üretimi yapan kuruluşlarda ihtiyaç duyulan tasarım çalışmalarının ya yüksek ücret karşılığında tasarım ofislerinden satın alındığı veya çoğunlukla işletme bünyesinde istihdam edilen sanat ve tasarım altyapısı olmayan operatörlerle karşılandığı gözlemlenmiştir.

Firmaların tekstil alanındaki global rekabet şartlarında varlıklarını sürdürmeleri, gelişmeleri ve markalaşmaları yeni ve özgün ürünler geliştirmelerine bağlıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin tekstil sektörleri için tekstil tasarımcılarının önemi giderek artmaktadır (Feeston vd., 1983, s.64). Tekstilin her alanında markalaşmayı başaran, fark yaratan kurumların en büyük yatırımı tasarımcıdır. Çözümlü örme konusunda eğitim almış tekstil tasarımcılarının, estetik bilgi ve becerileriyle rekabet piyasası içerisinde varlık gösterme çabasındaki firmaları daha ileri konumlara taşıyabileceği düşünülmektedir. Tasarımcıların bu alanda daha fazla varlık gösterebilmesi için eğitim açısından var olan engelleri ortadan kaldıracak çözümlerin geliştirilmesi ve tekstil tasarımı eğitimi veren akademik kurumların çözümlü örme konusunda daha fazla yer vermesi gerekli görülmektedir.

Tekstil tasarımı alanında yüksek lisans ve doktora eğitimi alan öğrencilerin çözümlü örme tasarımı konu alan tez araştırmalarına yönlendirilmeleri ve bu konuda yapılan tez çalışmalarının sektör ve akademisyenler tarafından desteklenmesi, alandaki akademik yayınların artmasını sağlayacaktır. Tekstil tasarımı konusunda uzman akademisyenlerin bu alana yönelik araştırmalar ve projeler geliştirmeleri, hem akademisyenlerin alana olan ilgilerinin artmasını sağlamak hem de sektörün ilerlemesinde farklı uzmanlıkların bilgi ve tecrübelerinden faydalanmak açısından önem taşımaktadır.

Sanayi tipi çözümlü örme makinelerinin eğitim alanlarında aktif olarak çalıştırılması ve öğrencilerin her yeni konu için fabrika ortamına götürülmesi mümkün değildir. Çözümlü örme makinelerinin çalışma prensiplerini, bu makinelerdeki temel örgü yapılarının ve desenlerin oluşumunu tasarım öğrencilerine aktarmak üzere animasyonlarla desteklenmiş videolar hazırlanması ve tekstil teknolojilerinin aktarıldığı derslerde bu videoların eğitim materyali olarak kullanılması, bu karmaşık üretim tekniğinin daha kolay öğretilmesini sağlayacaktır.

Yüksek yatırım gerektiren çözümlü örme tasarım yazılımlarının yerine ticari kullanımı mümkün olmayacak şekilde düzenlenmiş, eğitim amaçlı yazılımların geliştirilmesi durumunda, tasarım eğitimi verilen akademik kurumlarda dijital ortamda çözümlü örme desen tasarımı derslerinin verilmesi, tekstil tasarım öğrencilerinin alana ilgisinin artması mümkün görülmektedir.

Asgari çözgü ile düşük sıklıkta, temel raşel ve trikot örgülerinin uygulanabileceği, dar enli, manuel olarak kumanda edilebilen, uygun fiyatlı bir numune çözgülü örme tezgâhı geliştirilmesi durumunda, tasarım öğrencilerinin çözgülü örme makinelerinin çalışma prensibini anlamaları kolaylaşacaktır. Bu özelliklerde bir tezgâh ile öğrencilerin atölye ortamında farklı ipliklerle farklı örgü yapılarının kombinasyonlarını uygulayarak, basit yapıları tasarımlar gerçekleştirmeleri mümkün olacaktır. Bu niteliklerde bir numune makinesinin, arge maliyetlerini düşürecek için üretici firmalardan da talep edileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında geliştirilen, çözgülü örme tasarımı konusunda eğitim verilmesine engel teşkil eden hususların giderilmesine yönelik önerilerin, kısa süre içerisinde kalıcı bir çözüm sağlaması mümkün görülmemektedir. Bu aşamada, üniversite ve sanayi işbirlikleri kapsamında mevcut sorunlara çözüm oluşturabilecek bir eğitim modeli önerilmektedir. Üniversite Sanayi işbirliklerinin paydaşların karşılıklı olarak fayda sağlayabilecekleri şekilde geliştirilmesinin çözgülü örme tasarımının güzel sanatlar ve tasarım fakültelerinde öğretilmesinin önündeki engelleri büyük ölçüde azaltacağı düşünülmektedir. İşbirlikli eğitim (cooperative education) adıyla Amerika’da başladıktan sonra dünyaya yayılan ve kısaca co-op olarak bilinen eğitim modeli, üniversitedeki eğitim ile iş ortamında çalışmayı birleştirmektedir (Kaufman, 2005, s.283). Öğrencilerin eğitimlerini sektörün gereksinimleri doğrultusunda pekiştirmelerine olanak tanıyan bu eğitim modelinde sektör paydaşları, öğrencilerin katkılarında yararlanabilmekte, kadrolarına alabilecekleri mezunun, işi öğrenmesi için gereken zaman kaybını ve maliyeti ortadan kaldırmaktadır. Kaynakçada internet adresi belirtilmiş olan Altınbaş Üniversitesi Co-op yönergesine göre; firma tarafından görevlendirilen uzmanlar lisans düzeyinde derslere katılarak bilgi ve tecrübelerini aktarmak suretiyle eğitime katkıda bulunabilmektedir. Üniversiteler sektörle ortak projeler geliştirebilmektedir.

Altınbaş Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi ile Filetül Tekstil Sanayi arasında gerçekleştirilen co-op anlaşması sayesinde, çözgülü örme tasarımı konusunda uzmanlaşmayı hedefleyen öğrencilerin co-op koordinatörü denetiminde firma bünyesindeki makine tiplerini tanımaları ve dijital ortamda tasarım oluşturmayı öğrenmeleri sağlanmıştır. Co-op eğitimine katılan öğrenciler, mezun olduklarında çözgülü örme üretimi yapan firmalarda istihdam edilmişlerdir. Makine ve yazılım yatırımı gerektirmeyen bu eğitim modeliyle, kariyerleri konusunda bilinçli tercih yapan öğrencilerin birebir ve yerinde eğitim almaları sağlanmıştır.

Sonuç

Makine satış rakamlarındaki istikrarlı büyüme dikkate alındığında, ürün çeşitliliği ve tasarım olanakları açısından en zengin tekstil üretim alanı olan çözgülü örmenin, tekstil sektöründeki etkinliğini artırarak büyümeye devam ettiği anlaşılmaktadır. Sürekli olarak gelişim gösteren teknolojiler sayesinde, tasarımcıya her geçen gün artan yaratı olanakları sunan çözgülü örme tekniği, akıllı tekstiller, inovatif tekstiller, teknolojik tekstiller gibi tekstilin geleceğini şekillendirecek araştırmaların da uygulama alanı haline gelmiştir. Tekstil tasarımcıların böylesine geniş ürün ve tasarım olanağı sunan bir alanda varlık göstermeleri, gerek mesleğin gelişimi gerekse sektörün başarısı açısından önem arz etmektedir.

Kumaş tasarımında etkili olan estetik değişkenlerin birçoğunun makinelerin donanımlarına ve bu donanımlar üzerindeki düzenlemelere bağlı olduğu bir üretim tekniği olması sebebiyle çözgülü örme, teknik bilgi ve estetik becerinin bir bütün olarak algılanması gereken bir tekstil tasarım alanıdır. Tekstil sektöründe markalaşma ve yeni ürün geliştirme açısından önemli görevler üstlenen tasarımcıların, çözgülü örme alanında istihdam edilebilecek donanımda yetiştirilemiyor olması sektörün gelişimi açısından olumsuz bir durumdur.

Yapılan araştırmada tekstil tasarım eğitimi veren akademik kurumlarda çözgülü örme tasarımı konusunda eğitim verilmediği görülmüş, bu alanda eğitim verilmesine engel teşkil eden durumlar tespit edilmiştir. Bu engeller; çözgülü örme alanında teknik detayların aktarılmasını sağlayacak eğitim dokümanlarının yetersizliği, atölye ortamında uygulamalı eğitim yapılmasını sağlayabilecek numune üretim tezghının bulunmaması, tasarım yazılımlarının yüksek maliyetli olması, staj sürelerinin yetersizliği, teorik, uygulamalı ya da dijital çözgülü örme tasarımı derslerini yönetebilecek bilgi ve tecrübeye sahip akademik personelin az olması şeklinde sıralanmıştır.

özglü rme tasarımı konusundaki yayınların arttırılmasını sağlamak amacıyla, bu alanda gerçekleştirilecek akademik araştırmaların teşvik edilmesi önerilmektedir. özglü rme tasarımının atölye ortamında uygulamalı olarak öğretilmesi ancak makine üreticilerinin eğitim amaçlı basit yapılı numune üretim tezghları geliştirmeleriyle sağlanabilecektir. Bu alanda dijital tasarım eğitimi verilmesi için, bilişim firmalarının eğitim amaçlı yazılımlar geliştirmeleri gerekli görülmektedir.

Araştırma neticesinde, tasarım ğrencilerinin çözgülü örme tasarımı konusunda, kısa sürede, yatırım gerektirmeksizin azami fayda sağlayabilecek şekilde eğitim almalarına olanak tanıyacak bir çözüm nerisi olarak, uzun süreli staj olarak tanımlanabilecek co-op eğitim modeli öne çıkmaktadır. Paydaşları olan niversitenin, akademisyenlerin, öğrencilerin ve sektörün yararını gözeten co-op eğitim modelinin uygulanması neticesinde elde edilen başarılar, tüm paydaşlar adına umut verici gelişmelerdir.

Kaynakça

- Acuner, A., (1996). özglü rme ders notları. İstanbul: Fotokopi oğaltım.
- Bahriyeli, B. & Özkendirci, B., (2009). *Tekstil teknolojisi ders notları*. İstanbul: Suvari Matbaa.
- Binder, T. & Michelis, G.D. & Ehn, P., et al. (2011). *Design things*, England: MIT Press.
- Chamberlain, J., (1951). *Principles of Machine Knitting*. N.Y.: Cornell University Textile Institute Pub.
- EAT, (2000). *Raşel özglü rme tasarım programı eğitim dokmanı*. İstanbul: Fotokopi oğaltım.
- Feeston, W.D. & Arpan, J.S. et al., (1983). *The Competitive Status of the U.S. Fibers, Textiles, and Apparel Complex: A Study of the Influences of Technology in Determining International Industrial Competitive Advantage*. Washington D.C.:National Academy Press.
- Francis, N. & Sparkes, B. (2009). Knitted textile design, In T. Rowe, T. (Ed.), *Interior textiles: design and developments*, (55-87). Oxford: Woodhead Publ. ISBN: 9780857092564
- Kaufman, J. (2005). Professional internships and cooperative product design education. In P. Rodgers & L. Budhurst & D. Hepburn, (Ed.), *Crossing design boundaries* (pp. 281-288). London: Taylor Francis Group.
- zkendirci, B. (2010). *Tasarım yntemleri açısından çözgülü rme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Gzel Sanatlar Enstits.
- zkendirci, B. (2012). özglü rmecilikte iplik değişkenleri konusunda grş ve değerlendirmeler. *Sanat Dergisi*, 0 (21), 21-36.

- Ray, S.C., (2012). *Fundamentals and Advances in Knitting Technology*. India: WPI Publishing.
- Ray, S.C. & Blaga, M. (2018). Warp knitted fabrics. In T. Cassidy & P. Goswami, (Ed.), *Textile and Clothing Design Technolog* (pp. 227-259). Florida: CRC Press.
- Richard, R., (1987). *A history of hand knitting*. London: Interweave Pres.
- Shaker, K. & Khan, E. (2017). CAD for textile fabrics. In Y. Nawab & S. Hamdan & K. Shaker, (Ed.), *Structural textile design: interlacing and interlooping* (pp. 28-32). U.K.: CRC Press Taylor&Francis Group.
- Sissons, J., (2010). *Knitwear*. U.K.: AVA Publishing.
- Spencer, D.J., (1989). *Knitting technology*. Oxford: Pergamon Press.

İnternet Kaynakçası

- Altınbaş Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Co-op Yönergesi (2018). (Erişim Tarihi: 06 Ekim 2018). <http://kariyer.altinbas.edu.tr/guzel-sanatlar-ve-tasarim-fakultesi-co-op-yonergeleri/>
- Singh, R. (2018). Warp Knitting Machinery Market Projected to Reach 1530 Million US\$ by 2025, *Digital Journal*. (Erişim Tarihi 12 Eylül 2018). <http://www.digitaljournal.com/pr/3946740>
- Karl Mayer resmi internet sitesi (2018). (Erişim Tarihi: 11.Ekim 2018). <https://www.karlmayer.com/en/products/>

Tablo1 Kaynakçası

- Altınbaş Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 13 Eylül 2018). <http://ects.altinbas.edu.tr/DereceProgramlari/Detay/1/4244/932001>
- Arel Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). (14 Eylül 2018). <https://www.arel.edu.tr/guzel-sanatlar-fakultesi/moda-ve-tekstil-tasarimi-bolumu/dersler>
- Atılım Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 16 Eylül 2018. <https://www.atilim.edu.tr/tr/mod/page/2126/dersler>
- Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 10 Eylül 2018. http://debis.deu.edu.tr/ders-katalog/2017-2018/tr/bolum_9512_tr.html
- Gelişim Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 14 Eylül 2018. <http://gsf.gelisim.edu.tr/bolum/moda-ve-tekstil-tasarimi-23/mufredat>
- Hof University Textile Design Department course catalogue (2018). 18 Eylül 2018. <https://www.hof-university.com/course-options/full-time-programs/bachelor/textile-design-ba-program-structure.html>

- İstanbul Teknik Üniversitesi Moda Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 10 Eylül 2018. <http://www.sis.itu.edu.tr/tr/dersplan/plan/SMT/201010.html>
- İzmir Ekonomi Üniversitesi Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 05 Eylül 2018. <http://mt.fadf.ieu.edu.tr/tr/syllabus/type/read/id/FA+203>
- Marmara Üniversitesi Tekstil Tasarımı Bölümü ders kataloğu (2018). 05 Eylül 2018. <http://gsf.marmara.edu.tr/ogrenci/ders-programlari-icerikleri/>
- Michigan State University Apparel and Textile Design Department course catalogue (2018) 16 Eylül 2018. <https://reg.msu.edu/academicprograms/ProgramDetail.aspx?Program=5679>
- Mimar Sinan Üniversitesi Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü ders kataloğu.(2018). 06 Eylül 2018. <http://www.msgsu.edu.tr/faculties/guzel-sanatlar-fakultesi/tekstil-ve-moda-tasarimi-bolumu>
- Pakistan Institute of Textile Design course catalogue (2018). 16 Eylül 2018 <http://www.pifd.edu.pk/school-of-textile-design.html>
- Philadelphia University Fashion Design Department course catalogue (2018). 1 Eylül 2018. <http://www.eastfalls.jefferson.edu/catalog/inc/Checksheets/TD.pdf>
- Shenkar Collage of Engineering and Design University Textile Design Department course catalogue (2018). 16 Eylül 2018. <http://www.shenkar.ac.il/en>
- University of Boras Textile Design Department course catalogue (2018). 16 Eylül 2018. <http://www.hb.se/en/Current-Student/My-studies/Course-and-programme-portal/Programme-portal/Admitted-Autumn-2018/Textile-Design/>
- Yeditepe Üniversitesi Tekstil Tasarım Bölümü ders kataloğu (2018). 03 Eylül 2018. http://gsf.yeditepe.edu.tr/tr/moda-ve-tekstil-tasarimi-bolumu/dersler_

Görsel Kaynakçası

Resim 1: <https://www.karlmayer.com/en/products/> (Erişim Tarihi: 11Ekim 2018)

Resim 2: Kaynak: Özkendirici, 2010

Resim 3: Kaynak: EAT, 2000