



Derleme / Review Article

Sürdürülebilirlik bağlamında sıfır atık moda tasarımı ve örme giysiler

Zero waste fashion design and knitwear in the context of sustainability

Havva HALAÇELİ METLİOĞLU^{1b}, Hale YILMAZ GÖZENE*^{1b}

Çukurova Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Adana, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale hakkında

Geliş tarihi: 19 Ağustos 2024

Kabul tarihi: 27 Ocak 2025

Anahtar kelimeler:

Çevreye duyarlı tasarım, kalıp tasarımı, örme tasarımı, tekstilde sıfır atık, tekstilde sürdürülebilirlik.

ARTICLE INFO

Article history

Received: 19 August 2024

Accepted: 27 January 2025

Key words:

Environmentally friendly design, pattern design, knitting design, zero waste in textiles, sustainability in textiles.

ÖZ

Son yıllarda iklim krizi ve sürdürülebilirlik tartışmaları, tekstil ve hazır giyim sektöründe atık azaltma ve sürdürülebilirlik için çözüm arayışlarını önemli hale getirmiştir. Bu bağlamda, birçok tasarımcı, mühendis ve marka, atık miktarını azaltmaya yönelik yöntemler geliştirmektedir. Sıfır atık moda tasarımı, giysi tasarımlarının öncelikle üretim süreçlerinde atık oluşumunu minimize etmeye odaklanan bir yaklaşımdır ve geleneksel yöntemlerle hazırlanan giysi üretim yöntemlerinde %15'lik oranlara ulaşan firenin önüne geçilmesi hedeflenir. Bu bağlamda giysi üretiminde, hem form (ürün) hem de teknik tasarımın aynı anda hâkim olduğu bir anlayış doğmuştur. Bu anlayışa, yapboz ve mozaik vb. kalıp tasarım teknikleri, kumaş manipülasyonu ve minimal kesim örnek verilebileceği gibi 3B modelleme ve dijital prototipleme gibi tasarım süreçlerini optimize eden teknolojiler örnek verilebilir. 21. yüzyılda giderek hakim olan moda tasarım anlayışında form ve teknik tasarımın birlikteliği açısından örme, hem kumaş hem de giysinin aynı anda üretilmesine imkan sağlamasıyla atık oluşumunu azaltmada önemli bir potansiyele sahiptir. Örme yöntemlerinden özellikle Seamless (dikişsiz) gibi atkılı örme yöntemleri, tasarımcılara estetik kaygılardan ödün vermeden sıfır atık moda tasarımları geliştirme fırsatı sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, atık oluşumunu engellemeye yönelik sıfır atık giysi tasarım yaklaşımlarını incelemek, atkılı örme tekniğinin sürdürülebilir moda tasarımlarında nasıl kullanılabileceğini ve tüketicinin üretici konumuna gelmesini analiz etmektir.

ABSTRACT

In recent years, discussions on climate crisis and sustainability have made waste reduction and sustainability initiatives crucial in the textile and apparel industry. In this context, many designers, engineers, and brands are developing methods to reduce waste. Zero waste fashion design is an approach that primarily focuses on minimizing waste generation in the production processes of clothing designs. The goal is to overcome the traditional methods of garment production, which can lead to waste rates as high as 15%. In this approach to clothing production, both form (product) and technical design are simultaneously dominant. Examples of this approach include pattern design techniques such as puzzles and mosaics, fabric manipulation, and minimal cutting, as well as technologies that optimize design processes like 3D modeling and digital prototyping. In the fashion design understanding increasingly prevalent in the 21st century, the synergy of form and technical design is emphasized. Knitting, especially techniques like Seamless (seamless knitting), has significant potential in reducing waste by enabling the simultaneous production of both fabric and garment without compromising on aesthetic concerns. Knitting methods, particularly seamless knitting, offer designers the opportunity to develop zero waste fashion designs without sacrificing aesthetics. The aim of this study is to examine zero waste garment design approaches aimed at preventing waste formation, explore how knitting techniques, especially seamless knitting, can be used in sustainable fashion designs, and analyze the consumer's transition to a prosumer position.

Cite this article as : Halaçeli Metlioğlu, H., & Yılmaz Gözene, H. (2024). Zero waste fashion design and knitwear in the context of sustainability. *Yıldız J Art Desg*, 11(2), 48–57.

*Sorumlu yazar / Corresponding author

*E-mail address: haleyilmazakademik@gmail.com



GİRİŞ

Endüstriyel üretime geçiş tüketim alışkanlıklarımızı büyük ölçüde değiştirmiş ve tüketim toplumunu yaratmıştır. Sanayi Devrimi'nin etkisiyle artan üretim, doğal kaynakların daha fazla tükenmesine yol açmış ve Antroposen Çağı'nın doğmasına neden olmuştur. Bu bağlamda karşılaşılan iklim krizi, insanların çevreye olumsuz etkileri ve sürdürülebilirlik gereklilikleri çağımızın en önemli gündemi olmuştur.

Bilindiği üzere tekstil sektörü su ve enerji kaynaklarının tüketilmesinde ciddi derecede ekolojik bir zarara yol açmaktadır. Ayrıca, tekstil ve moda sektörü, 20. yüzyılın sonlarına doğru bilinçli şekilde değiştirilen ve hızlı moda olarak tanımlanan üretim ve tüketim anlayışına en hızlı uyum sağlayan sektörlerden biri olmuştur. Bu uyum süreci ise uygun koşullarda çalışma, mesai saatlerinin ve ücretlerinin düzenlenmesi gibi konularda etik ihlallere ve ekolojik duyarlılığın daha fazla göz ardı edilmesine yol açmıştır. Ülkelerin aslında insan yararına yapılması beklenen girişimleri, yöneticilerin sadece ekonomik kalkınmaya odaklanması ile bu girişimlerin, amacına dair netlik zaman içerisinde kaybolmuştur. Teknolojinin sağladığı hız ve imkanlar dahilinde ise kısa zamanda daha çok tüketilecek ürünlere ihtiyaç olduğunu empoze eden kurgusal bir arz talep dengesinden söz edilebilir.

20. Yüzyıl boyunca kapitalizm, sıradan insanı daha fazla şeye karşı bastırılmaz bir açlığı olan bir tüketiciye dönüştürmeye uğraşmıştır... Sistemi işler kılan temel dürtü, yeni tüketicilerin, yeni pazarların ve yeni ürünlerin buluşmasının sürekliliğinin sağlanmasıdır (Çelik, 2023, s.163).

Aşırı üretim ve tüketimin getirisi olan atık miktarını azaltmaya dönük olarak sıfır atık kalıp uygulamaları ve dokuma kumaşların kalıp kesim sürecinde oluşan firenin önlenmesine dönük inovatif yaklaşımlar tüketici öncesi atık oluşumunu azaltmaya dönük alınan önlemlerdir. Dikişsiz ve forma göre örme tasarım yöntemleri sürdürülebilirlik bağlamında incelenirken sahip olma algısının yönetimi, lineer tüketim modelinin eleştirilmesi ve değişen tüketici tercihleri prosumer yani "türetici" kavramını ortaya çıkarmıştır. Türetici, tüketici sonrası atık miktarını azaltmaya dönük ortaya çıkan kavramlar arasındadır.

Türetici kavramı, döngüsel perakende ve yeni tüketim yaklaşımları ile insanların pasif tüketiciler olmaktan çıkararak yeni bir ekonomik model gelişimine işaret etmektedir. Türetici sadece tüketici olmayan, aynı zamanda üretici veya katkı sağlayan bir kişiyi temsil etmektedir. Türeticiler, kendi içeriklerini oluşturabilirler, ürünleri kişiselleştirebilir ve hatta topluluklarla etkileşimde bulunarak üretim süreçlerine katılabilirler. Türeticilerin etkisi ekonomik ve toplumsal dinamikleri değiştirebilmektedir (Çelik, 2023, s.163).

YÖNTEM

Bu çalışmada, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik, sıfır atık tasarım yaklaşımları ve tüketici/türetici alışkanlıkları arasındaki ilişki incelenmiş; ayrıca tasarımcıların,

bu değişen dinamiklerin etkisinde giysi tasarımlarındaki yaratıcı süreçleri betimsel bir araştırma yöntemi ile ele alınmıştır. Araştırma kapsamında Scopus, Web of Science, Google Scholar ve ProQuest gibi uluslararası akademik veri tabanları kullanılarak ilgili literatür taranmış, tekstil sektöründeki sürdürülebilirlik uygulamaları ve sıfır atık yaklaşımlarına odaklanan akademik yayınlar incelenmiştir. Çalışmanın kapsamı, özellikle 2000-2023 yılları arasında yayımlanan makale, rapor ve kitap bölümleri ile sınırlandırılmıştır. Bu dönem, seri üretimle birlikte artan karbon ayak izi, üretim süreçlerindeki atık miktarının yükselmesi ve sürdürülebilirlik kavramının tasarım süreçlerinde daha belirgin hale gelmesi açısından önem taşımaktadır. Buna ek olarak, geçmiş dönemlerde kumaşın değerli olduğu ve tasarruf odaklı yaklaşımların sürdürülebilirlik kavramıyla örtüşebileceği dönemler, örneğin 20. yüzyılın ortalarına ait tekstil üretim süreçleri, genel bir bağlam sunmak amacıyla kısa bir şekilde değerlendirilmiştir. Ancak araştırma, özellikle çağdaş tasarım anlayışında sürdürülebilirlik ve sıfır atık uygulamalarını ön plana çıkaran projelere odaklanmıştır. Issey Miyake'nin 'A Piece of Cloth (APOC)' projesi gibi başlangıçta inovasyon kategorisi altında değerlendirilen fakat günümüzde sürdürülebilirlik bağlamında da önemli görülen yaklaşımlar bu çalışmanın kapsamına alınmıştır. Böylelikle, geleneksel ve çağdaş üretim anlayışları arasındaki dönüşüm detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Özellikle hızlı moda markalarının yılda dört ya da daha fazla sayıda koleksiyon hazırlama sistemi, üretici konumundaki giysi tasarımcılarını ekseriyetle estetik kaygılarla tasarım yapmaya zorlamıştır. Ayrıca, tasarımcının üretim sürecinden soyutlanması ve fason üretim gibi bağımsız üretim süreçleri nedeniyle tasarımcılar, tasarladıkları giysilerin üretim sürecinde ortaya çıkacak atık miktarını kontrol edememektedirler. Araştırmalar, tekstil atığının en fazla giysi üretim sürecinde oluştuğunu göstermektedir. Dokuma kumaşlar için geleneksel üretim yöntemiyle üretilen ortalama bir giysinin kesim masasındaki kumaş fitesi %15'tir (Risänen, 2005, s.1). Bu oran, giysinin tasarım özellikleri ile birlikte kumaşın üretim tekniklerine (dokuma, keçe, örme vb), fiziksel özelliklerine, estetik ve süsleme unsurlarına (baskı, desen, aplike) göre değişmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik artan çalışmalar, sertifikasyon uygulamaları, kullanıcıların bilinçlenmesi, ürün tedarik sürecindeki şeffaflık, etik beklentiler vb. tasarım ve uygulama alanında, bilindik yöntemler üzerinde tekrar düşünmenin itici güçleri olmuştur. Bu nedenle, tasarımcının oluşturacağı giysi tasarımlarında; giysinin yaşam döngüsü, üretim sürecinin çevresel etkilerinin azaltılması, modüler kullanıma uygunluk, ürünün kullanıcı tarafından kullanım şekli (yıkama sıklığı, yıpranma süresi...) gibi faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekir.

1 Antroposen Çağı: Jeolojik bir çağ olmamakla birlikte insan faaliyetlerinin gezegenin ekolojik denge ve jeolojik yapıları üzerindeki etkilerinin en üst düzeye çıktığı çağa verilen isimdir.



Şekil 1. Frans Molenaar ödüllü (2014) “One Square Fits All” koleksiyonu, Karin Vlug. (Vlug, 2023).

Bu bağlamda, sıfır atık giysi tasarım yöntemleri, geleneksel tasarım yöntemlerine göre atık azaltma potansiyeli sunmaktadır. “Giysi üreticileri, günlük olarak 164 milyon metrekareden fazla tekstil atığı üreten verimsiz kalıp oluşturma süreçleriyle karşı karşıyadır. Sıfır atık giysi tasarımı, bu soruna çözüm sunar ve %100 verimle giysiler üreterek kumaş atıklarını ortadan kaldırmayı hedefler”(McQuillan, 2015). Özellikle tasarımcı Holly McQuillan ve Kate Fletcher’in Make/Use gibi modüler tasarım yaklaşımları, dolaylı olarak tüketicilerin tasarım sürecine dahil edilmesini sağlamaktadır. Böylelikle giysilerin ömrünü uzatmaya ve atık oluşumunu azaltmaya yönelik önemli adımlar atılmaktadır.

Bu kapsamda üç farklı referanstan yararlanılmaktadır diyebiliriz. Geçmişte kullanılan basit yapılı kesim ve dikiş yöntemlerinden ilhamla geliştirilen yöntemler, bilgisayar destekli tasarım ve farklı üretim modeli uygulamalarının sunduğu olanaklarla tasarım ve üretim sürecinin yönetilmesi ve geometriden referansla kalıplama ölçeklerinin (şablonların) çeşitlendirilmesi şeklinde ifade edilebilir.

Geçmişten referans alan sıfır atık giysi tasarım yöntemleri; tesellasyon, yap-boz, gömülü yap-boz, minimal kesim; teknolojik olanakların araştırıldığı Karin Vlug liderliğinde kurulan Smart Fashion Production; Danielle Elsener tarafından geliştirilen bir dizi sıfır atık giysi tasarımına imkân veren şablon geliştirme sistemi olan A020 sistemi israfı ortadan kaldırmayı amaçlayan giysi tasarımına yönelik dikkat çekici yöntemlerden bazılarıdır. Karin Vlug, Holly McQuillan, Timo Rissanen, Kate Fletcher ve Mark Liu sıfır atık giysi tasarımında öncü çalışmalara imza atan tasarımcılar arasında yer almaktadır.

Vlug, iki boyutlu parçaların basit talimatlarla bir araya getirilmesi ile üç boyutlu ürünlere dönüştürülmesi vizyonu ile hareket eden İkea markasından ilhamla “One Square Fits All (her şeye uyan bir kare)” (Şekil 1) koleksiyonunu oluşturmuş ve 2014 yılında Frans Molenaar ödülünü almıştır. Bu koleksiyon ile dikişsiz couture parçalar yaratan Vlug’un tasarımları 90° açılardan oluşan kesiklere sahip, kare ve T formu ile karakterize edilebilir. Oluşturduğu koleksiyonda genellikle lüks olarak algılanmayan sentetik kumaşlar kullanmıştır. Kullandığı malzemelerin olanaklarından yararlanarak (ısıt işlemler uygulayarak) dikiş olmaksızın tüneller ve kesiklerle kumaşın üç boyutlu giyilebilir formlara dönüşmesini sağlamaktadır. Her şey bir uyum sağlar ve kullanıcı, parçaları istediği gibi değiştirebilmekte ve çeşitlendirebilmektedir (Behindmycloset, 2016).

Geliştirilen tüm sıfır atık giysi yöntemleri, avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajlara da sahiptir. Özellikle sıfır atık giysi yöntemlerinin seri üretime uyarlanmasında çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu zorluklar arasında, tekstil sektöründeki teknolojik altyapının kısa vadede çözümlenebilir olmaması, dokuma kumaşlar için tasarım uygulamalarında kumaşın en ve boy ölçülerinin bilinme zorunluluğu ve dokuma kumaşların karakteristik geometrik formunun tasarımcıyı kısıtlayabilmesi yer almaktadır. Bu sınırlılıklar tasarımcıyı farklı yöntem arayışlarına itebileceği gibi mevcut yöntemlerin de sürdürülebilir anlayışla ele alınması atık miktarını minimize etmeye katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda örmenin hem tasarımcı hem de yeni tanımıyla tüketicilere sunduğu sürdürülebilir katkılarının belirlenmesi çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Örme tekniğinin sıfır



Şekil 2. Adams İlkokulu öğrencileri, Seattle, 1918, Becker, 2004.

atık giysi tasarımına katkıları, gelecekteki sürdürülebilir tasarım çabalarının önemli bir bileşeni olarak incelenmelidir.

Sıfır Atık Giysi Tasarım Yaklaşımlarında Örmek Tekstiller

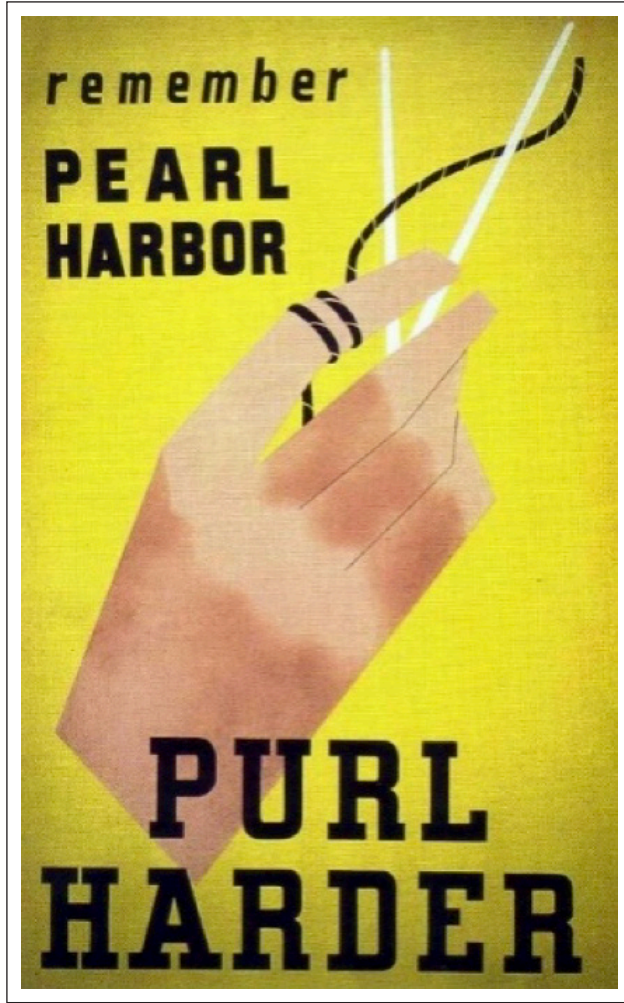
Örmek tekniğinin erken dönem örneklerinden yola çıkılarak; Asya'dan Avrupa'ya ticaret yollarıyla veya İspanya'nın Mağribi istilasının (M.S. 711-12) bir sonucu olarak getirildiği varsayılmaktadır. Örmek kumaşların, elastik bir yapıya sahip olması nedeniyle tarihte daha çok vücudu kavraması istenen özellikle baş, eller ve ayaklar için kullanıldığı görülmektedir. Örmenin bu vücudu saran esneme ve kırılmama özelliği, onu 20. yüzyılda Batı modasında resmi olmayan giysi kodları ve spor giyim için popüler hale getirmiştir (Harris, 1993, s. 45).

Dokuma kumaşlardan farklı olarak örmek kumaşlar, şekle uyma özellikleri, daha yumuşak tutum, daha hacimli yapıları ve düşük gerilimde yüksek uzama özellikleri nedeniyle popülerdir (Anbumani, 2007, s. 3). Örmek tekniği bu teknik özellikleriyle, atık miktarını azaltma, malzemeleri değerlendirme ve uzun ömürlü giysiler oluşturma konularında geniş olanaklar sunan sürdürülebilir yönleriyle dikkat çekicidir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, atık kumaşların değerlendirilmesi, modüler tasarım sistemi, tamir edilebilirlik ve dönüştürülebilirlik, örmek ürünlerin sökülerek yeniden örülme imkânı ile örmek tekniği, gündemde olan sıfır atık giysi tasarımına katkı sunabilecek özelliklere sahiptir. I. ve II. Dünya Savaşları sırasında ABD'nin propagandalarında örmeyi kullanması, örmenin sürdürülebilir bir teknik olduğunu gösteren önemli örneklerdendir. Savaşların neden olduğu kısıtlı imkânlar insanları yaratıcı düşünmeye iterken, zorlu hava koşullarına karşı ihtiyaç duyulan kıyafetler için her yerde uygulanabilen, farklı yaş grubu ve cinsiyette

herkesin uygulayabileceği örmek tekniğinin kullanılması ve kıyafetlerin üretilmesi için devlet kanalıyla teşviklerde bulunmuştur (Becker, 2004) (Şekil 2, 3).

El örmeciliği, 1900'lerin başlarında savaş ekonomisinin yarattığı kısıtlı imkanlar dahilinde olmasa da çağımızda hala popülerliğini korumaya devam etmektedir. Örmek teknolojilerinin hızlı gelişimi tekstil alanında örmek sektörünün giderek genişleyen bir pay almasını da sağlamıştır. Örmek kumaşlar 20.yy'ın sonlarına doğru toplam kumaş üretiminin %30'unu oluştururken (Millington, 1996, s. 98), bu oran katlanarak artmış, giyim ve tekstil endüstrisinde, çeşitlenen ürün gamı ile örmek kumaşlar büyük bir paya sahip olmuştur (İTKİB, 2013, s.30).

Örmek giysi tasarımı ve üretimine olan ilginin artmasına etken olan konulardan biri 2019 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid 19 pandemisinin getirdiği yeni yaşam şekli olmuştur. Dışarı çıkma yasağı ile evde geçirilen zamanın artmasıyla ev giyimine ve rahat kıyafetlere olan talep artmıştır. Pandemi, giyim tasarımlarında işlevselliğin ve konforun önemini artırmıştır. Örmek tasarımlar, esneklik ve rahatlık sağlama yetenekleri nedeniyle, evden çalışma ve daha fazla hareket özgürlüğü gerektiren yaşam tarzlarına uygunluğuyla öne çıkmıştır. Örmek tasarımların, bu ihtiyaca uygun, konforlu ve şık seçenekler sunma konusunda geniş bir tasarım yelpazesi sunduğu anlaşıldığında tekstil sektöründe örmek ürünlerin payı artmıştır. Pandemi; sürdürülebilirlik konusundaki farkındalığın artmasını sağlarken, tekstildeki sürdürülebilir moda hareketine, malzeme ve üretim süreçlerinde daha az atık oluşturabilme ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanabilme potansiyeli nedeniyle örmek tasarımların uygunluğunu görünür kılmıştır. Pandemi sürecinde bir ürünün üretilmesindeki küresel te-



Şekil 3. Purl Harder: World War II knitting poster, Becker, 2004.

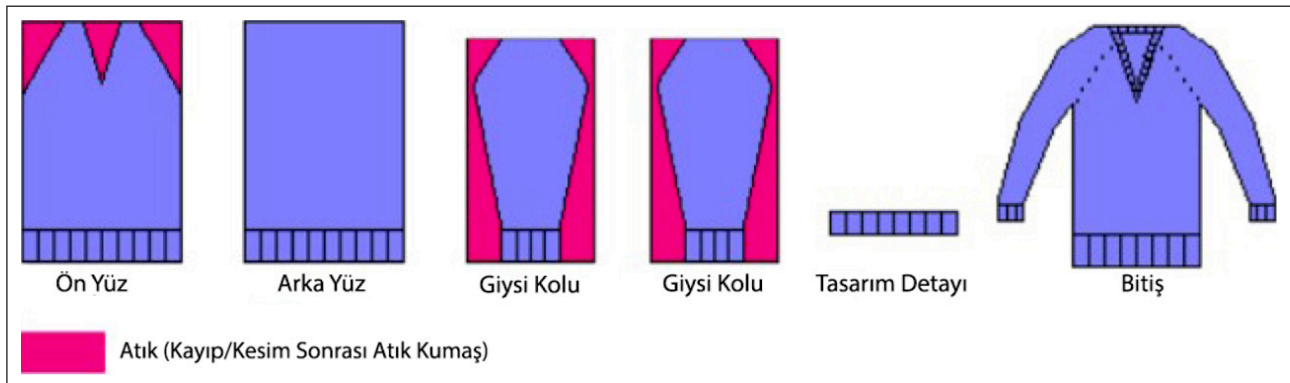
darik zinciri üzerindeki aksamalar, yerel ve küçük ölçekli üreticilere olan talebi arttırmıştır. Örne tasarımı; mekandan bağımsız olarak üretilebilmeleri ile yerel üretimde esneklik sağlayan ve küçük atölyelerle işbirliği yapılmasına olanak tanıyan avantajları ile öne çıkmıştır.

Örne, iki veya daha fazla şiş ile ya da günümüz teknolojisinde bir dizi kancalı (sürgülü ya da dilli) iğneye sahip makineler aracılığıyla yapılmaktadır. Sınırsız uzunluktaki

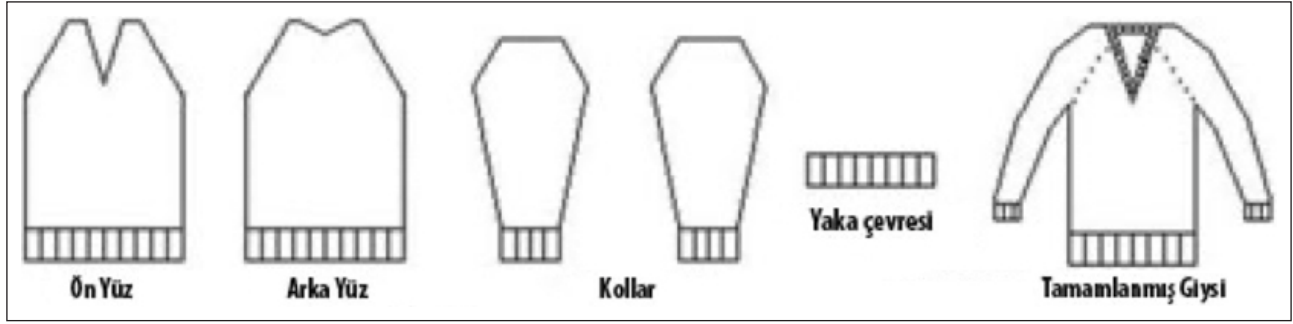
iplikten ilmek adı verilen yapılar oluşturularak, bu ilmeklerin iç içe geçirilmesi ile elde edilen tekstil yüzeylerine, örme kumaş adı verilmektedir. İpliğin örülme yönüne bağlı olarak atkılı ve çözgümlü örme olarak iki alana ayrılmaktadır. Atkılı örmede ilmekler yatay yönlü örülürken, çözgümlü örmede ilmekler dikey yönlü örülmektedir. Araştırma konusu olan atkılı örme sistemleri genel hatlarıyla, hız ve sınırsız üretimde sağladığı imkânlarla, daha sonra şekillendirilmek üzere yüksek metrajlı kumaş üretiminde kullanılan yuvarlak örme makinaları ve doğrudan belli biçimleri üretmede kullanılan düz örme makinelerinin kullanımı olmak üzere iki farklı koldan ilerleme kaydetmiştir. Son 20 yılda, özellikle düz örme olmak üzere örme giysilerin üretiminde makineler ve yazılımlarda çarpıcı bir takım teknik gelişme olmuştur. Bu gelişmeler, günümüz dünyasında örme giysilerin tasarım ve üretiminin doğrudan örme makinesinde rasyonelleştirilmesini mümkün kılmış, kesme ve dikme gibi örgü sonrası işlemlerin sayısını azaltmıştır. Cut & Sew (Manuel Kalıp Yöntemi), Fully Fashion (Forma Göre Örme) ve Seamless (Dikişsiz), günümüzde triko üretimi için var olan çeşitli teknolojilerdir; uygun teknolojinin seçimi tarza, teslim süresine ve maliyete bağlı olarak değişmektedir (Apparel Resources, 2010).

Manuel kalıp yöntemi, dikdörtgen ya da kare şekillerde üretilen kumaş yüzeyine tasarıma ait kalıpların yerleştirilerek kesilmesi ve kesilen parçaların birleştirilmesidir (Şekil 4). Yani dokuma kumaşlarda olduğu gibi kalıp üzerinden kumaşın şekillendirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde orijinal kumaşın %40'a kadarı kesim kaybı olarak tel olabilmektedir (Peterson, 2012, s. 20).

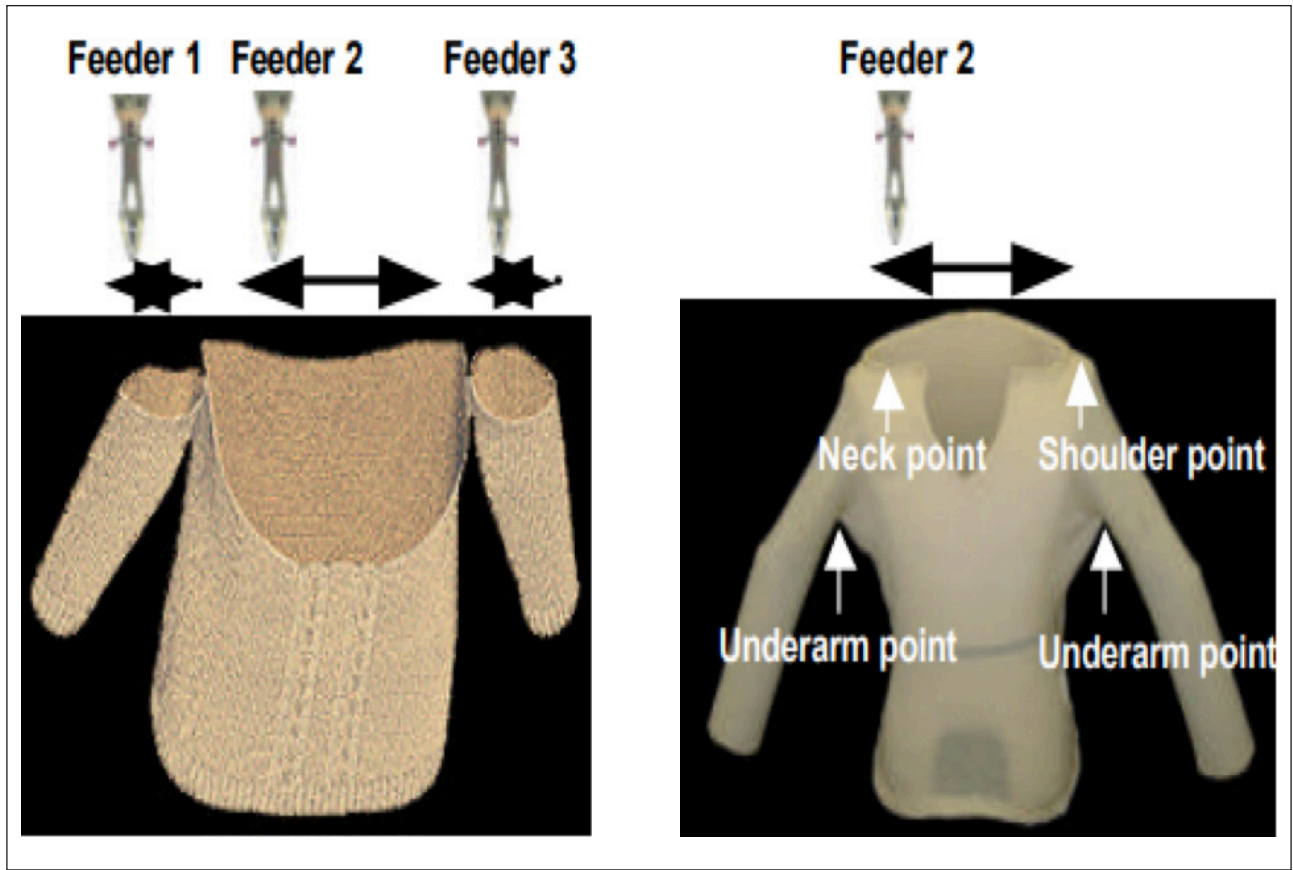
Tam kalıp ya da şekillendirilmiş örgü olarak ifade edilebilen Forma Göre Örme (fully fashion) yöntemi; ön, arka ve kol parçalarının doğrudan örgü makinesinde üretilebilmesidir (Şekil 5). Kesme işlemi minimum düzeydedir ya da tamamen ortadan kaldırılmıştır. Ancak kısmen de olsa örgü sonrası kesimler gerekli olabilmektedir. İlave tasarım detayları, cepler ayrı ayrı örülür ve giysiyi tamamlamak için diğer örülmüş parçalarla birlikte dikilir. Bu üretim yönteminin Manuel kalıp (cut & sew) yöntemine göre pozitif yönleri; mümkün oldukça kesimden kaçınılması, düşük kesim kaybı nedeniyle malzeme tüketiminin optimal olmasıdır. Ayrıca Manuel Kalıp yöntemine kıyasla işçilik maliyetlerinden de tasarruf edilmektedir.



Şekil 4. Manuel kalıp yöntemi (Peterson, 2012, s. 21).



Şekil 5. Forma göre örme yöntemi (Peterson, 2012, s. 21) .



Şekil 6. Üç boyutlu tek parça örme giysilerin üretim yöntemi (kol ve beden ayrı ayrı örüldükten sonra koltukaltında birleştirilerek, tek parça şeklinde üst beden tamamlanır) (Choi & Powell, 2005, s.4).

Elbise, çorap, iç çamaşırı gibi giyim ürünlerinde kullanılan Dikişsiz (seamless /whole garment) üretim yöntemi, giysinin dikiş olmaksızın 3 boyutlu örülmesini veya birleştirilmesini sağlayan bir tekniktir (Choi & Powell, 2005, s.4) (Şekil 6). Bu yöntem, geleneksel dikişli üretim yöntemlerinden farklıdır ve birçok avantaj sunar. Dikişsiz üretim yöntemi bir çeşit entegre üretim yöntemidir. Tasarım detaylarının, ceplerin, iliklerin ve diğer aksesuarların doğrudan örülmesi anlamına gelmektedir. 'manuel kalıp' ve 'forma göre örme' yöntemleri ile karşılaştırıldığında, hem kesim hem de dikişte tasarruf sağlanabilmektedir. Hacimli ve tahriş edici dikişlerin giderilmesi konfor açısından da tekniği cezbedici kılmaktadır. Bu yöntemde gelişen bilgisayarlı destekli tasarım sistemlerinin kullanılması ile daha karmaşık ve sofistike örme yapılar oluşabil-

mesi, tasarımcılar için daha yaratıcı olanaklar sunmaktadır. Fakat bu yöntem için kullanılan makine maliyetinin oldukça yüksek olması yaygınlaşmasını sınırlamakta, dikişsiz üretim yöntemi yerine sıklıkla 'forma göre örme' yöntemi tercih edilmektedir.

Düz örme makineleri ile uygulanan örme üretim yöntemleri sürdürülebilir tekstillerde kalıp alanında yapılan çalışmalar için ilgi çekicidir. Kalıp kesiminden çıkabilecek bir atık olmadığı gibi kalıbın birleştirilerek üç boyutlu hale getirilmesi için de asgari ölçüde dikiş gerektirmesi iplik atığının minimize edilmesini sağlamaktadır.

Örme alanında, sürdürülebilir ürün tasarımları hakkında geliştirilen fikirler ve bu alanla ilgilenen tasarımcı ve marka örneklerine baktığımızda örmenin farklı avantajlarından yararlandıkları görülmektedir.



Şekil 7. YanYan markasının artık iplik stokları ile üretmiş olduğu 2023 koleksiyonu (YanYanknits, 2023).



Şekil 8. Babaa markasının farklı beden ölçülerine uyum sağlayan 2023 koleksiyonu (Babaa, 2023).



Şekil 9. Hope Macaulay'in Colossal Knits Jacket ve çanta tasarımları (Macaulay, 2023).



Şekil 10. Türetici tarafından tasarımın farklı yaş grubuna göre yeniden uyarlanmasını gösteren redesign örneği – mevcut tasarım (Halaçeli-Metlioğlu'nun arşivinden, 2023).



Şekil 11. Türetici tarafından tasarımın farklı yaş grubuna göre yeniden uyarlanmasını gösteren redesign uygulaması ve detayı (Halaçeli-Metlioğlu'nun arşivinden, 2023).



Şekil 12. (a) Somarta/ Tamae Hirokawa, 2014 sonbahar koleksiyonu, Tokyo Moda Haftası (Staff, 2014). (b) Richard Malone'nin 2020 sonbahar/kış koleksiyonu (Vogue, 2020). (c) Comme des Garçons'un tasarımcısı Rei Kawakubo 2014 koleksiyonu (Wmagazine, 2014).

Örme Tekniğini Sürdürülebilirlik Bağlamında Ele Alan Tasarımcılar

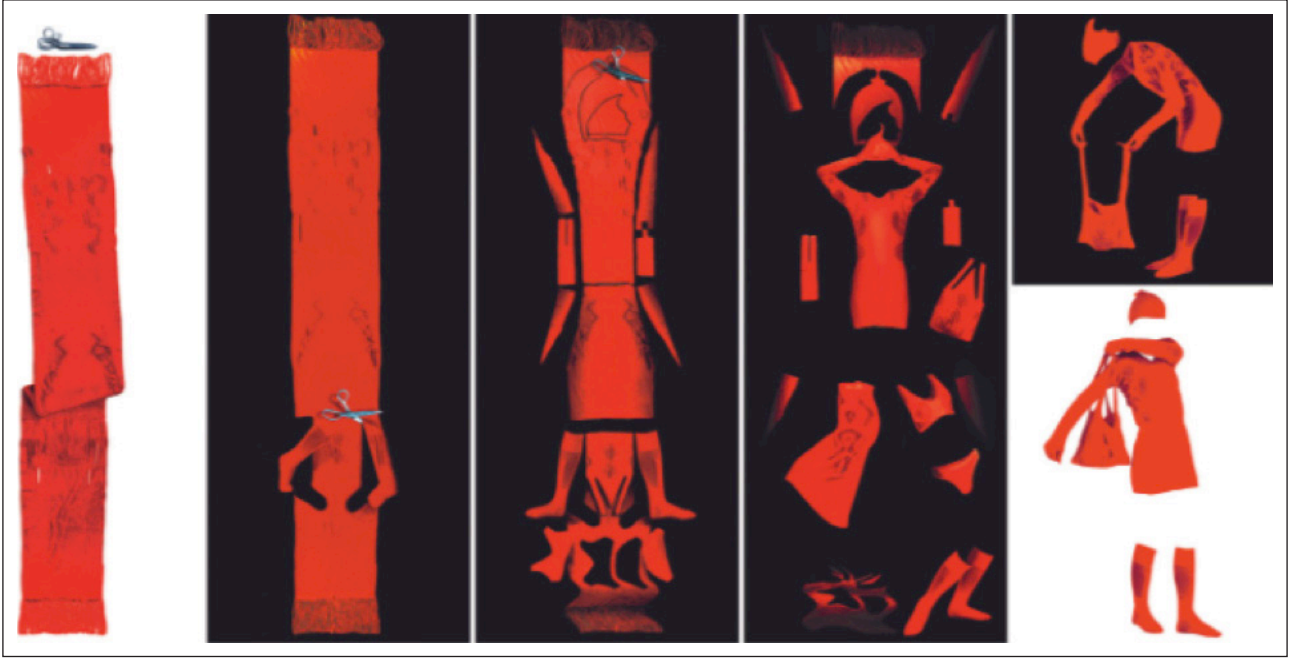
Atkılı örme tekniğinde kumaş üretiminin kesintisiz ipliklerden oluşması gerekmemesi, üretim süreci boyunca biten ipliğe takviye yapılabilmesini sağlamaktadır. Hong Kong merkezli Phyllis Chan ve Suzzie Chung tarafından kurulan YanYan markası, mümkün olduğunca küçük partiler halinde üretilen parçalarını oluşturmak için artık yün kullanarak az atık sistemi ile çalışmaktadır (Şekil 7). Tasarımcılar Chan ve Chung'ın markaları için Çin'de Rag & Bone için çalışan bir fabrika ile ortaklık kurarak, fabrikanın büyük miktardaki artık iplik stokunu, ürün tasarlamak ve üretmek için kullanmalarına izin veren bir anlaşma yapmıştır (Bobila, 2019).

Esneme özelliği sayesinde örme giysiler, farklı beden ölçülerine uyum sağlar. Elastikiyet özelliğinden kaynaklı olarak örme ürünlerin tek beden üretimi dokuma parçalara

kıyasla daha avantajlıdır. Bu sayede yalnızca bol kesim tasarımlar değil vücuda tam oturan tasarımlar da değişen beden formlarına kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir (Şekil 8). Bu özelliğinden kaynaklı olarak, Babaa markası örme koleksiyonlarını tek beden stillerde üretmektedir (Babaa, 2023).

Basit aletlerle kolaylıkla her yerde örülebilir olması örme tasarımların üretilebilmesi için mekân sınırını da ortadan kaldırmaktadır. Tasarımcı Hope Macaulay, örmenin bu özelliğinden ilhamla yerel örgücülere sipariş üzerine ürettiği Colossal Knits Jacket'lerin yaratıcısı olmuştur (Şekil 9).

Örme tekniğinin kolaylığı ele alındığında, kullanıcı ile iletişim haline girilerek kişiye özel tasarım şablonlarının hazırlanması ve üretimin kullanıcı tarafında gerçekleştirilmesiyle, kullanıcının üretime aktif katılımı sağlanabilir ve kullanıcı türetici konumuna gelebilir (Şekil 10, 11). Türetici



Şekil 13. Issey Miyake, Fujiwara Dai. A-POC Queen Textile. 1997 | MoMA A piece of Cloth.

tarafından kendi üretimi olan tasarımla kuracağı duygusal bağ ürünün kullanım ömrünün uzatılmasını sağlayabilir.

Sıfır atık moda tasarımında öne çıkan önemli konulardan biri tasarımcının üretim süreçlerine hâkim olmasıdır. Örme tasarımda, kumaş ve tasarımın birlikte şekillenmesi sebebiyle sıfır atıkla giysi tasarımlarının yapılabilmesi ile örme tekniği, sürdürülebilirlik misyonuyla hareket eden birçok tasarımcının giderek ilgi alanına girmektedir. Hacim ve form açısından hem elde örme hem de örme makinesinde yapılacak çalışmalarla neredeyse hiç atık olmadan tasarımlara ulaşılması özellikle özel tasarım (Houte Couture) da kullanımın giderek öne çıkmasını sağlamaktadır (Şekil 12a, b). Bu anlamda örme tasarımı ile ilgilenen tasarımcılar arasında WoolMark ödülü sahibi Richard Malone (Şekil 12c), Gudrun&Gudrun, Chihiro Hasunuma, Johan Ku, gösterilebilir.

Örme tasarımı açısından ilgi çekici çalışmalardan biri ise Issey Miyake ve Fujiwara seri üretim yoluyla kendi kendine dikilen giysiler üreten, yenilikçi bir donanım sistemi olan 'A-POC (A Piece of Clothing)'u geliştirmeleridir (Scanlon (2004) aktaran Rissanen (2005)). Programa, dış hatları elbise, gömlek, çorap, eldiven, şapka vb. çağrıştıran şekiller tanıtılarak tek parça halinde üretim yapılması sağlanmaktadır. Bu sayede dikiş işlemi gerektirmeden üretim sağlayan, böylelikle neredeyse hiç atık malzeme bırakmayan tek renkli giysi parçalar oluşturulmaktadır. Her parça, rulodan kesildiğinde biraz büyük olacak şekilde tasarlanmıştır. Türeticinin giysilere makasla kol uzunluğu, biye ve yaka çeşitliliği gibi müdahale edebilmesi, giysi formlarını daha da kişiselleştirilebilmektedir (Metmuseum, 2023). Giyen kişiyi kıyafetin nihai tasarımcısı yapan Miyake ve Fujiwara'nın hızlı, verimli ve sınırsız şekilde özelleştirilebilir sistemi (Şekil 13), örme teknolojisinin gelebileceği nokta açısından önemli bir örnek olmanın yanında; atık oluşturma ve yönetme sorumluluğunu tasarımcı ve üreticiden tüketicieye geçirmektedir.

SONUÇ

Sıfır atık giysi tasarımı, doğal kaynakların korunmasına, enerji ve su tasarrufuna, karbon ayak izinin azaltılmasına ve atık yönetiminin daha etkili bir şekilde yapılmasına yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra, yenilikçi ve yaratıcı yaklaşımları teşvik ederek moda endüstrisinde sürdürülebilirliğin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Atıklı düz örme yöntemlerinden 'forma göre örme' ve 'dikişsiz' üretim yöntemleri ile atık olmadan tekstil yüzeyinin kalıp üzerinden herhangi bir kesme işlemine gerek duyulmadan üretilebilmesi mümkündür. Aynı zamanda dokuma ya da non-woven gibi diğer kumaş yüzeylerinde sıfır atık prensibi ile yapılacak kalıp çalışmalarında, tasarımlarda daha esnek davranılabilmesi için örme tekniğinden faydalanılabilmektedir. Şöyle ki kesim atığı oluşturabilecek kalıp parçalarının 'forma göre örme' tekniği ile üretilmesi ile atık engellenebilir ve farklı kumaş türlerinin bir arada kullanılmasıyla tasarım çeşitliliğine katkı sağlanabilir.

Örme tekniği, sıfır atık kalıp uygulamalarından ayrı olarak, çok çeşitli malzeme kullanımına olanak tanıma; hem ev üretimine hem de seri üretime uygun olabilme ve tasarımı yeniden şekillendirme anlayışına (redesign) uygun bir esneklik sunmaktadır.

Sürdürülebilirliğin ilerlemesini engelleyen en önemli faktörlerden biri, tüketici isteği ve satın alma arzusunun kaynaklanan psikolojik ihtiyaçların tatmin edilmesi gerekliliğidir. Bu bağlamda, tüketicilerin yenileme isteği ve tasarım süreçlerinin bir parçası olarak düşünülmesi bu ihtiyacı gidermeye yardımcı olacaktır. Esnek ve çeşitli malzeme kullanımına uygun olan örme tekniği; tamir-bakım uygulanmasını kolaylaştırabilir, türeticinin tasarımın bir parçası haline getirilmesi ve bunların kendi kendine yapılabilir (DIY) yöntemlerle uygulanması yoluyla karşılanabilir. Bu şekilde, tüketicilere başarı ve üretim gibi psikolojik tatmin-

ler sunularak üretimin parçası olunan tüketicie evrilmesi sağlanabilir. Bu bağlamda forma göre örme tekniği, kullanıcı öncesi atık miktarını azaltma, kullanım sırasında tüketicie anlayışına uyumu ve sökülebilir yapısıyla geri dönüşüm ve geri kazanıma adapte olabilmesi ile kullanıcı sonrası atık miktarını azaltarak, dokuma kumaşlarla giysi üretimine nazaran sürdürülebilirlik bağlamında üstün konumdadır.

Sonuç olarak, sıfır atık moda tasarımı, moda endüstrisinde sürdürülebilirliği desteklemek için önemlidir. Bu tasarımlar, atık miktarının azalmasına ve kaynakların daha etkili kullanılmasına katkı sağlar. Örme teknikleri, sıfır atık moda tasarımında önemli bir rol oynamakta olup, yeni çözüm yollarının araştırılmasına, sürdürülebilir moda anlayışının geliştirilmesine ve satın alma arzusunda kaynaklanan psikolojik ihtiyaçların tatmin edilmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca, A-POC projeleri gibi vizyoner örnekler ile örme alanındaki ilerlemeler gelecekte daha fazla yenilik ve sürdürülebilirlik sağlayacak projelerin geliştirilmesine olanak taniyacaktır.

Etik: Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma, SSY-2022-14815 sayılı “Sürdürülebilirlik Bağlamında Örgü Tekniğinin Doku, Form ve Kompozisyon Araştırmaları” BAP projesi tarafından desteklenmektedir.

Ethics: There are no ethical issues with the publication of this manuscript.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Financial Disclosure: This study is supported by the BAP project numbered SSY-2022-14815 “Texture, Form and Composition Researches of Knitting Technique in the Context of Sustainability”.

KAYNAKLAR

- Artn Anbumani, N. (2007). *Knitting Fundamentals, Machines, Structures and Developments*. New Age International.
- Apparel Resources. (2010). Flat knit production comparative analysis, <https://in.apparelresources.com/technology-news/manufacturing-tech/flat-knit-production-comparative-analysis/#:~:text=Fully%20Fashioned%20or%20shaping%20is,cutting%20can%20still%20be%20necessary> Accessed on April 21, 2023.
- Babaa. *Babaa*. <https://babaa.es/making-babaa/> Accessed on April 11, 2023.
- Babaa. *Women dress*. <https://babaa.es/category/women/dress/> Accessed on April 11, 2023.
- Becker, P. (2004). *Knitting for victory - World War I, History-Link.org Essay 5721*. <https://www.historylink.org/File/5721> Accessed on April 10, 2023.
- Becker, P. (2004). *Knitting for victory - World War II, HistoryLink.org Essay 5722*. <https://www.historylink.org/File/5722>. Accessed on April 10, 2023.
- Behindmycloset (2016). *De acceptatie naar het nieuwe systeem begint nu*. <https://behindmycloset.com/2016/06/27/de-acceptatie-naar-het-nieuwe-systeem-begint-nu/> (Erişim Tarihi: 12.12.2023) [Deutsch]
- Bobila, M. (2019). *Newly launched Yan Yan is a Hong Kong-based knitwear label to watch*. <https://fashionista.com/2019/03/yan-yan-knitwear> Accessed on April 11, 2023.
- Choi, W., & Powell, N. B. (2005). Three dimensional seamless garment knitting on V-bed flat knitting machines. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 4(3), 1-33.
- Çelik, S. (2023, Eylül). Hoşça kal tüketici, merhaba tüketicie. *Vogue Türkiye*, 162-163. [Turkish]
- Harris, J. (Ed.). (1993). *5000 Years of Textiles*. British Museum Press in association with The Whitworth Art Gallery and The Victoria and Albert Museum.
- Hope Macaulay. (2023). *About us*. <https://hopemacaulay.com/pages/about> Accessed on May 11, 2023.
- Hope Macaulay. (2023). *Hope Macaulay*. <https://hopemacaulay.com/> Accessed on May 11, 2023.
- Limnander A. (2014, Mart). *One look, One line Comme des Garçons Fall 2014*. <https://www.wmagazine.com/story/comme-des-garcons-fall-2014> Accessed on May 18, 2023.
- İTKİB. (2013). *Dünyada ve Türkiye’de örme kumaş ticareti üzerine güncel bilgiler*. (ss 30). İTKİB. [Turkish]
- McQuillan, H. (2015). *Make/Use*. <https://hollymcquillan.com/portfolio/make-use/> Accessed on March 02, 2023.
- Metmuseum. (2023). *Kit*. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/690950> Accessed on April 22, 2023.
- Millington, J. (1996). Knitting: a high technology industry. *Textile Outlook International*, 98-112.
- MoMa. (2023). *Issey Miyake, Fujiwara Dai A-POC Quenn Textile 1997 / MoMA A piece of Cloth*. <https://www.moma.org/collection/works/100361> Accessed on May 22, 2023.
- Peterson, J. (2012). *Customisation of fashion products using complete garment technology*. Tampere University of Technology.
- Rissanen, T. (2005). From 15% to 0: Investigating the creation of fashion without the creation of fabric waste. *Creativity: Designer meets Technology Europe*.
- Style Wlde Staff. (2014). *Tokyo: Somarta (Tamae Hirokawa)*. <https://www.stylewylde.com/runway/2014/5/21/somarta-fall-2014> Accessed on May 12, 2023.
- Vlug, K. (2023). *Karin Vlug*. <http://www.karinvlug.com/project/18/> Accessed on Dec 12, 2023.
- Vlug, K. (2025). *One Square Fits All”, Karin Vlug*. <http://www.karinvlug.com/project/18/> Accessed on Dec 12, 2023.
- Vogue Runway. (2020). *Malone Fall 2020 Ready- To-Wear*. <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2020-ready-to-wear/richard-malone> Accessed on May 12, 2023.
- YanYanknits. (2023). *Yanyan*. <https://yanyanknits.com/collections/all> Accessed on April 11, 2023.