

ÜÇ BOYUTLU YAZICILARLA MODA ÜRÜNLERİNDE KİTLESEL KİŞİSELLEŞTİRME

*Mine YILDIRAN**

Özet

Günümüzde moda ürünleri genel olarak kitlesel üretim sürecinde üretilmektedir. Bu durum bireysel farklılık ve ihtiyaçları göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Kitlesel kişiselleştirme bu duruma alternatif çözümler geliştiren yenilikçi bir pazarlama yöntemidir. E-ticaret ile bu yöntem yaygınlaşmıştır. Moda endüstrisinde de uygulanan bu yöntem teknolojik gelişmelerle biçim değiştirmektedir. Bu çalışmada moda ürünleri elde etmede yenilikçi bir yöntem olan üç boyutlu yazıcılarla kitlesel kişiselleştirme incelenmektedir. Çalışma kitlesel kişiselleştirme uygulamalarını teorik bir çerçevede ele alarak üç boyutlu yazıcıların avantaj ve dezavantajları ortaya çıkartmayı amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Kitlesel Kişiselleştirme, Moda Ürünleri, Üç Boyutlu Yazıcılar, E-Ticaret*

Abstract

Nowadays fashion products is generally produced by the mass production process. This situation causes to ignorance the individual differences and consumer needs. Mass-customization is an innovative marketing method developed alternative solutions to this situation. This method has been expanded with electronic commerce. That can be applied to the fashion sector is changing its shape with technologic developments. This study examines the mass customization with 3D printing as an innovative method to provide fashion products. This paper aims to present the theoretical basis for mass-customization in fashion industry and explain the advantage and disadvantages of 3D printing for mass- customization.

Keywords: *Mass-Customization, Fashion Products, 3D Printers, E-Commerce*

* Öğr.Gör., Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, mineyildiran@akdeniz.edu.tr

1. Giriş

Montaj hattı üretim dünyasında bir çığır açarken, kitlesele üretim hızla yayılmış böylece ürünlerin geniş kitlelere ulaşabilmesini sağlamıştır. Bu durumun sonuçları farklı kesimlerde farklı etkiler doğurmuş, tasarım süreçlerini de etkilemiştir. Moda ve giyimde bu etki çok daha büyük bir dalga halinde yayılmıştır. Montaj hattının giysi üretimine uygulanmasına kadar giysiler ısmarlama olarak kişiye özel üretilmekteydi. Kitlesele üretim ile giysi, ayakkabı gibi moda ürünleri tasarlanmış belirli temel modellerden standart bedenlere göre üretimi yapılarak tüketiciye ulaşır hale gelmiştir. Bu durum geniş kitlelerin giysi ihtiyacını hızlı ve ekonomik bir şekilde karşılanması, makineleşme ile kalitede belirli bir artış gibi avantajlar sağlarken, bireysel isteklerin karşılanması giysi veya ayakkabının bedene tam uymaması gibi olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Buna rağmen hazır giyim hızla yayılırken, ısmarlama giyim ise zaman içerisinde önemini yitirmiş ve kitlesele üretimle rekabet edemeyerek zamanla azalmıştır. Kitlesele kişiselleştirmenin önemi tam bu noktada ortaya çıkmaktadır. Kitlesele kişiselleştirmede kitle üretimi olanakları bireysel ihtiyaçları gidermek amacı gütmektedir.

Araştırmada öncelikle "Kitlesele kişiselleştirme" kavram olarak ele alınarak alandaki uygulamalar kısaca incelenmektedir. Moda ürünlerinin tasarımı ve üretimi sürecinde kitlesele kişiselleştirme uygulamaları ve bu uygulamalarla ilgili çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmada diğerlerinden farklı olarak moda ürünleri alanında üç boyutlu yazıcıların, kitlesele kişiselleştirmeye uygunluğu tartışılarak, mevcut uygulamalara yer verilmektedir.

2. Kitlesele Kişiselleştirme Kavramı ve Tanımı

Özellikle 1980'lerin başında iletişim alanında yaşanan baş döndürücü gelişmeler, üretim sistemlerindeki inanılmaz gelişmelerle (JIT, CAD/CAM vb.) desteklenmiştir. Bu inanılmaz gelişmeler sonrasında 1990'lı yılların başlarında pazarlama dünyası; her bir ürünün her bir müşteriye özel olarak hazırlanması gerektiğini iddia eden yazarlara tanıklık etmeye başlamıştır. Müşteriye özel ürünler üretilbilmesine imkan veren gelişmeler sonrasında kitlesele bireyselleştirme fikri, pazarlama dünyasında pazar bölümlendirme tekniklerinin nihai şekli olarak ele alınmaya başlamıştır (Aktaran:

Bardakçı, 2004:2). Kitlesele bireyselleştirme, firmaların hedef pazara yaklaşımlarında pazar bölümlendirmedeki yeniliklerden birisidir. Pazar bölümlendirme; bir pazarı, her birine ayrı bir pazarlama karışımıyla ulaşılabilir tekdüze alt müşteri segmentlerine veya hedef pazarlara ayrılması faaliyetleridir. Pazar bölümlendirme, mal farklılaştırılmadan yola çıkmayıp, tüketici istek ve ihtiyaçlarından hareket eden bir yaklaşımdır (Tek,1999:316-317).

Kitlesele kişiselleştirme kavram olarak ilk kez birbirine zıt kavramlar olan özdeş parçaların çok büyük miktar ve sayılarda üretilmesi anlamında olan “kitlesele üretim” (Mass production) ve her bir ürünün kişiye özel eşsiz tek üretildiği bireysel üretim/ısmarlama üretim (Customization) kavramları birleştirilerek Davis tarafından tanımlanmıştır (Davis, 1997). Pine daha sonra bu kavramı geliştirerek bireyselleştirme bağlamında ürün ve hizmetlerin üretim hattında ama bireysel talepler doğrultusunda yapıldığı yeni bir işletmecilik stratejisi olarak tanımlamıştır (Pine, 1993).

Kitlesele bireyselleştirmeyi kavram olarak ilk tanımlayan yazarlardan Stanley Davis, pazarların kitlesele bireyselleştirilmesinin “endüstriyel ekonomilerin kitlesele pazarlarıyla aynı sayıdaki müşteriye ulaşılması ve sanayi öncesi ekonomilerdeki gibi müşterilere bireysel olarak davranılması” olduğunu söylemiştir. Kitlesele kişiselleştirme, bireyselleştirmenin yüksek fiyatlarla gerçekleştiği zanaat döneminin en iyi özelliğini; makul fiyatlarda fakat yüksek derecede standartlaştırılmış ürünlerin üretildiği kitlesele üretimin en iyi özelliğiyle birleştirmektedir (Aktaran: Tomaş, 2012:15). Zanaat üretiminin odak noktası müşteri isteklerine göre ürünlerin bireyselleştirilmesi, kitlesele üretimin odak noktası düşük maliyetlerdir. Kitlesele kişiselleştirme her ikisini de bir araya getirerek uygulayan karma bir stratejidir.

Kitlesele kişiselleştirme pek çok alanda da uygulanabilirliği olan bir kavramdır. Bu uygulamalarda yöntemlerin ortak noktaları ve birbirinden ayrılan yönleri bulunmaktadır. Bu bağlamda Gilmore ve Pine, bireyselleştirmeyi ürünün yalnızca üretimi değil, sunumu ile ilgili uygulamaların da dahil edildiği bir sınıflandırma ile dört temel başlık altında toplamıştır.

- Kozmetik kişiselleştirme,
- Uyarlanabilir kişiselleştirme,

- İşbirliği ile kişiselleştirme,
- Şeffaf (Transparent) kişiselleştirme (Gilmore ve Pine, 1997).

Kozmetik Kişiselleştirme: Değişiklikler ürünün doğasını bozmadan sadece dış görünüş (Representation ve Packaging) ile ilgilidir. Kozmetik kişiselleştirmede, işletmeler standart bir ürünü farklı müşterilere farklı şekillerde sunmaktadır. Bir ürünün farklı boyut ve miktarlarda tüketiciye ulaştırılması ya da cam, kağıt, plastik... gibi ambalaj seçeneklerinin olması örnek verilebilir.

Uyarlanabilir Kişiselleştirme: Değişiklikler ne ürün doğası ne de dış görünüşü ile ilgilidir. Müşteri ürün ile ilgili uyarılma ve değişiklikleri ihtiyaçları doğrultusunda firmadan bağımsız olarak kendisi kullanım esnasında yapabilir. Pine & Gilmore (1997), bu yönteme Gillette Contour serisi traş bıçakları örnek göstermektedir. Gillette Contour standart bir üründür ancak traş esnasında her bireyin yüzüne uygun açığı kendisi ayarlamaktadır.

İşbirliği ile Kişiselleştirme: Ürünün dış görünüşünde olduğu kadar tasarımındaki değişiklikleri kapsar. İşbirliği ile kişiselleştirme yönteminde, işletme, tüketiciyle iletişim halinde onların talep ve ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak ve bu taleplerini karşılamak için işbirliği yapmaktadır. Ürünün özellikleri sipariş aşamasında belirlenerek bu doğrultuda üretilmektedir.

Şeffaf (Transparent) Kişiselleştirme: Bu yöntemde, işletmeler tüketicinin o ürünün kendileri için kişiselleştirildiğinden bilgisi olmadan kişisel ürünler sunmaktadır. E-ticaret sitelerinde müşteri tercihlerinin kayıt altına alınması ve müşterilerin internet sitesini sonraki ziyaretleri sırasında daha önce ilgilendikleri ürünleri temel alarak, ilgilerini çekebilecek ürünleri tavsiye edilmesi bu tür kişiselleştirmeye örnek gösterilmektedir (Aktaran:Tuna;2011).

3. Moda Tasarım ve Üretiminde Kitlesel Kişiselleştirme Uygulamaları

Moda sektöründe durum incelendiğinde endüstri devrimi sonrasında iplik dokuma ve dikiş makinelerinin icadı ve teknolojik gelişmeler, demokratikleşme ve şehirleşme ile gelen sosyolojik değişimler gibi çeşitli nedenlerle ısmarlama (bireysel isteğe göre zanaatkâr üretimi) giyimden kitlesel üretimle elde edilmiş giysilere geçildiği görülmektedir. Günümüze uzanan bu süreç uzun bir zaman aralığını kapsar. Fransa’da 1847’de hazır giysi satan mağaza bulunduğu bilinmektedir (Barbarasoğlu, 2013:31). Fakat hazır giyim yaygınlaşması uzun zaman almıştır. Ancak 1950’lerde butikler yaygınlaşır. 1960’larda ise Haute Couture üretim yapan ünlü moda evleri de hazır giyim koleksiyonları üretmeye başlamıştır. Önce üniforma gibi askeri ihtiyaçlara cevap vermek amacıyla montaj hattının giysi üretimine uygulanması özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında hazır giyim fabrikalarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur ve giysi, kitlesel üretimle üretilen bir ürün haline gelmiştir. Kitlesel üretim ile giysi ayakkabı gibi moda ürünleri, müşterinin/tüketicinin de tasarım sürecine katıldığı, prova ile ürünü deneyerek uygunluğunun kontrol edildiği; başka bir tabirle ürünün bireyselleştirildiği ısmarlama üretimden, önceden tasarlanmış belirli temel modellerden standart bedenlere göre üretimi yapılarak tüketiciye ulaşır hale gelmiştir. Kitlesel kişiselleştirme modada birbirine taban tabana zıt olan bu iki kavramı birleştirerek tüketiciye yeni bir model önermektedir. Yang vd. TRIZ metodolojisi ile hazır giyim ve ısmarlama giyim için bir kıyaslama yaparak hazır giyim sektöründe kitlesel bireyselleştirmenin uygulanabilirliğini incelediği araştırmada şu sonuçlara ulaşmıştır (Yang, 2015:202). (Tablo:1)

HAZIR GİYİM /ISMARLAMA GİYİM TEZATLIKLAR

Hazır Giyim	ısmarlama Giyim
Ölçek ekonomisi	Alan ekonomisi
Düşük çeşitlilik /Yüksek birimsellik	Yüksek çeşitlilik/Düşük birimsellik
Kitle ihtiyaçları odaklılık	Bireyselleşmiş ihtiyaçlar odaklılık
Düşük bireysel memnuniyet	Yüksek bireysel memnuniyet

Sınırlı müşteri ilişkileri

Sağlanmış kişisel tecrübe

TRİZ YÖNTEMİ İLE YARATICI ÇÖZÜMLER VE KOMBİNASYONLAR

Hazır Giyimde Kitlesele Bireyselleştirme

Tasarım ve ürün geliştirme sürecinde müşteriyle iletişim

Birim ve segmentlerle üretilmiş hazır giyim ürünleri

HAZIR GİYİMDE KİTLESEL KİŞİSELLEŞTİRMEİN FAYDALARI

Ölçek ve alan ekonomilerinde belirli seviyelerde yararlanma

Yenilikçi tasarım ve müşteri merkezli uygunluk

Yüksek bireysel müşteri memnuniyeti

Düşük getiri oranları

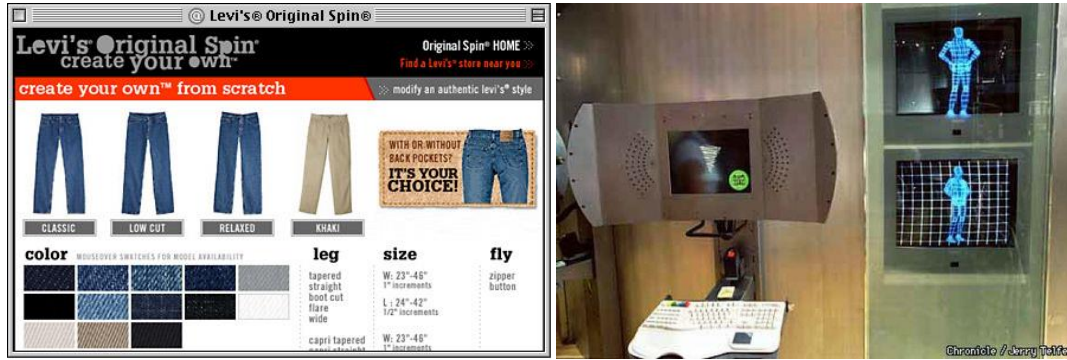
Yüksek stok tutmama

Tablo 1: Yaratıcı problem çözme teorisi TRİZ* ile hazır giyim endüstrisi için kitlesele kişiselleştirme uygulaması (Yang, 2015:202).

Kitlesele kişiselleştirme çağın getirdiği teknolojik gelişmelere uyum sağlamış olan moda endüstrisinde çeşitli uygulama alanları bulmuş özellikle giysi ve ayakkabı ile ilgili faaliyet gösteren markalar bu yenilikçi uygulama ile ilgili girişimlerde bulunmuştur. Lee ve Chen, yaptıkları araştırmada üç temel örneği ele almıştır. Bu örneklerden birincisi; Custom Foot Inc.'dir (Floransa, İtalya). Firma müşterilerine ayakkabıların kişinin ayağına daha uygun bir hale getirildiği yeni bir konsept önermektedir (Justin, 1997). Bu konseptte göre mağazada müşteriler önce bu işlem için ayrılmış ve koleksiyonların bulunduğu kattan ayakkabı modelini seçmektedir. Devam eden süreçte ise sağ ve sol ayak taranarak veriler bilgisayara aktarılmaktadır. Daha sonra müşteri farklı renk ve dokulardaki örnek materyaller arasından seçim yapabilmektedir. Oluşturulan sipariş firmanın İtalya'da ve Amerika'da bulunan fabrikalarından uygun olan birinde üretilerek 3-4 hafta gibi bir sürede teslim

* TRİZ: Rusça "теория решения изобретательских задач" kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır, dilimizde "Yaratıcı Problem Çözme Teorisi" anlamına gelmektedir.

edilmektedir. İkinci örnek (2) 1994’de Levi Strauss in Mountain City, (TN, U.S.A.) kot pantolon için geliştirdiği kitlesel kişiselleştirme uygulamasıdır. Bu uygulama yine mağazada kişiye özel ölçü alınması ve prova süreçlerini de içeren bir uygulama şeklindedir. İlerleyen süreçte dijital beden taraması özelliği de eklenmiş (Aktaran, Lim vd., 2000) olan sistem kitlesel kişiselleştirmede moda endüstrisinde ilk örneklerden birisidir.



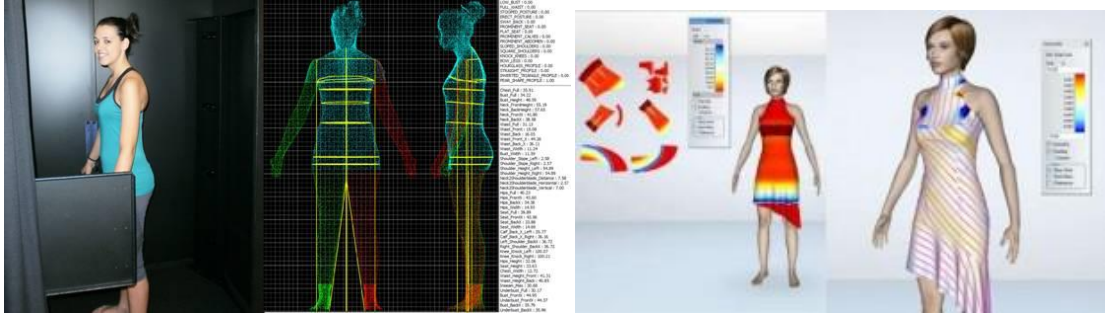
Görsel 1: Levi Strauss kitlesele kişiselleştirme uygulaması ve tarama ile oluşturulmuş sanal model.

Üçüncü örnek ise (3) Second Skin Swimwear, Juno Beach, FL (U.S.A.) mayo ve yüzme giysileri alanındandır. Firma müşterilerine 20 farklı mayo (tek parçalı yüzme giysisi) ve 20 adet bikini (iki parçalı yüzme giysisi) ile alt ve üst parçayı müşterinin kombine edebildiği seçenekler sunmaktadır. Müşteri önce model seçimi yapmakta, beden taraması ve kumaş seçiminden sonra sipariş oluşturularak üretilmek üzere firma merkezine ulaştırılmaktadır (Aktaran, Lee vd.,2000:4). 1818’de kurulan erkek giyimi alanında faaliyet gösteren Brooks Brothers şirketi 2001 yılında bireyselleştirilmiş takım elbise, ceket, pantolon ve gömlek için oluşturdukları sistemi ‘Digital Tailoring’ adıyla tanıtmıştır.



Görsel 2: Brooks Brother 'Digital Tailoring' kitlesele kişiselleştirme uygulaması.

Takip eden süreçte moda endüstrisinde kitlesele kişiselleştirme uygulamaları teknolojik ilerlemelerle giderek çoğalmış ve çeşitlenmiştir. Lim vd. hazır giyimde kitlesele kişiselleştirmedeki ilerlemeler konusunda yaptığı araştırmada bilgisayar destekli sistemlerinin hazır giyim endüstrisinde yaygın olarak kullanılması, e-ticaretin giderek artması gibi etkenlere değinmektedirler. Özellikle üç boyutlu vücut tarama, sanal görsel model oluşturma sistemlerinin kişinin bilgisayar başında kendisine uygun (bireyselleştirilmiş) ürünler oluşturmaya ve sipariş etmesine olanak sağlayacak zemini hazırlayan gelişmeler olduğuna dikkat çekilmektedir (Lim vd.,2009:7).



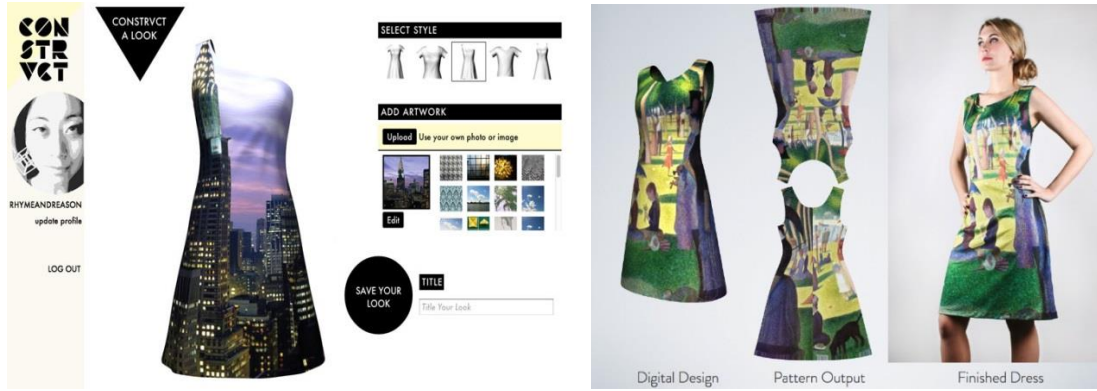
Görsel 3: Üç boyutlu vücut tarama ve üç boyutlu sanal model oluşturma.

Ribeiro vd. yaptıkları araştırmada moda ürünlerinde kitlesel kişiselleştirme uygulamalarının başarısını dört temel unsura dayandırmaktadır (Ribeiro vd., 2009:118):

- Bireyselleştirmeye entegre edilmiş bir websitesi,
- Ürünün farklı şekillerde bir araya getirilebilmesi bağlamında birimsellik (modülerlik),
- Tüketicinin de tasarıma dahil olduğu ortak tasarım (Co-design) süreci,
- Müşterinin ölçülerini tespit edebileceği bir ölçülendirme veya tarama sistemidir.

Moda endüstrisindeki kitlesel kişiselleştirme uygulamaları gelişen teknoloji ile çeşitlenmeye devam etmektedir. Sadece giysi değil ayakkabı, gözlük ve aksesuarlarda dünyaca tanınmış markalar da bu alanda faaliyet göstermektedir. Örneklerde bahsedilen kitlesel kişiselleştirme uygulamalarında moda ürünü, alım sürecine katılan müşterinin, mağaza veya internet üzerinden sipariş sürecine dahil olarak kendi ölçülerine göre firmanın sunduğu materyal seçenekleri ve giysi/ayakkabı formu ile birleştirilerek kişisel zevk ve ihtiyaçları doğrultusunda üretildiği görülmektedir.

Teknolojik gelişmelerle müşterinin/kullanıcının tasarım sürecine etki edebilme olanağı da gelişmiş kendini ifade edebilme olanakları artmıştır. Örnek olarak dijital kumaş baskı makinelerinin moda tasarımı ve üretiminde kitlesel kişiselleştirme uygulamaları ile bütünleştirilmesiyle tüketicilerin tasarıma katılımında etkinliği artmıştır. Bu uygulamayla firmanın sunduğu seçenekler arasından seçim yapmak yerine kullanıcı, kendi kumaş desenini oluşturabilmekte, siteme yüklediği resim veya fotoğrafları kumaşı desenlendirme amacıyla kullanabilmektedir.



Görsel 4: Dijital kumaş baskı ve kitlesele kişiselleştirme

Teknolojik gelişmelerin moda endüstrisinde kitlesele bireyselleştirmeye etkileri dijital kumaş baskıyla kalmamıştır, triko ve giysi dışında ayakkabı ve aksesuarlarda da farklı uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Üç boyutlu yazıcılarla (3D printing) yapılan uygulamalar da moda alanında kitlesele kişiselleştirme örneklerinde ortaya çıkan yeniliklerden biridir.

4. Üç Boyutlu Yazıcılar ve Kitlesele Kişiselleştirme

Kitlesele kişiselleştirmede olumlu yönler yanında bazı zorluklar da bulunmaktadır. Zipkin firmaların karşılaştıkları zorlukların bilgi toplama (sipariş aşamasında ölçü, malzeme seçimi gibi bireysel bilgilerin yüklenmesi), üretim ve teslimat olmak üzere üç temel süreçte ortaya çıktığına değinmektedir (Zipkin, 2001: 81-87). Moda ürünleri endüstrisi genel olarak emek yoğun yapıdadır ve ürün detayları çoğaldıkça üretim sürecindeki işlem sayıları ve karmaşıklığı da artmaktadır. Bu noktada üç boyutlu yazıcılarla emek yoğun yapıdan kaynaklanan zorluklara çözüm üretilebilecektir.

Özellikle giysi üretim süreçlerinde, kesim, dikim gibi işlemlerde kullanılan donanımlarda teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Fakat bunlara alternatif olabilecek yöntemlerin sayısı ise fazla değildir. Üç boyutlu (3B) yazıcılar insan emeği olmadan giysi ve moda ürünleri üretmeye olanak sağlayan yeni bir teknolojilerdir(Nayak vd.:8).

3B yazıcı, üç boyutlu olarak taranan veya tasarlanan bir objenin özel yazılımlar yardımıyla, seçilmiş ve özellikli materyal ile bilgisayardan gönderilen özelliklere göre çıktı alınabildiği teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar, üretimin yapıldığı ortam açısından esneklik sağlaması, küçük üretici ve tasarımcıların özel amaçlı kullanımlarına açık olması ve kişiye özel üretimi kolaylaştırması gibi fonksiyonları getirmesi bakımından yenilikler sunmaktadır(Campbell, vd., 2011:1-15).

Dev fabrikalar ve kitlesel üretim, birinci ve ikinci sanayi devrimlerinin endüstriyel sembolleridir. Bu dönemde endüstride üretim, yüksek yatırımlar ve büyük ölçekli üretimle ifade edilmektedir. Fakat 1960'larda başlayan uzay araştırmaları ve bilgi tabanlı teknolojilerinin gelişimi, üretimi belirli mekânlara bağımlı olmaktan kurtarmıştır. Bu gelişmenin en temel faktörü de 3B yazıcılarıdır. 3B yazıcılarla birlikte her ev veya işyeri fabrika haline dönüşebilmektedir (Royte,2013). Ayrıca bu gelişme, üretimde bilgi sistemleri ile uyum sağlayabilen, anında üretim süreçlerini ortaya çıkararak fabrikalardan bağımsız yeni bir endüstri yaklaşımını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, üç boyutlu üretim yeni bir endüstri devrimi olarak tanımlanmaktadır (Rifkin,2012:97).

Endüstride yeni bir devrim yarattığı düşünülen 3B yazıcılarla moda ürünleri için ilk kez 2000 yılında, endüstri mühendisi Jiri Evenhuis ve endüstriyel tasarımcı Janne Kyttänen tarafından Siyah Drape Elbise isimli giysiyi, geliştirilmiştir (Quinn, 2010:21). Janne Kyttänen aynı zamanda tekstil yüzeyi gibi esnek olarak ürettiği yüzeyden giysi dışında çanta tasarımları da yaparak ürünlerin çevrimiçi satışının da yapıldığı bir platform oluşturmuştur (www.jannekyttanen.com). Web sitesinde üç boyutlu yazıcılarla ayakkabı ve yüzük, kolye gibi aksesuarlar da satışa sunulmaktadır.



Görsel 5: 3B yazıcılarla üretilmiş giysi ve aksesuarlar.

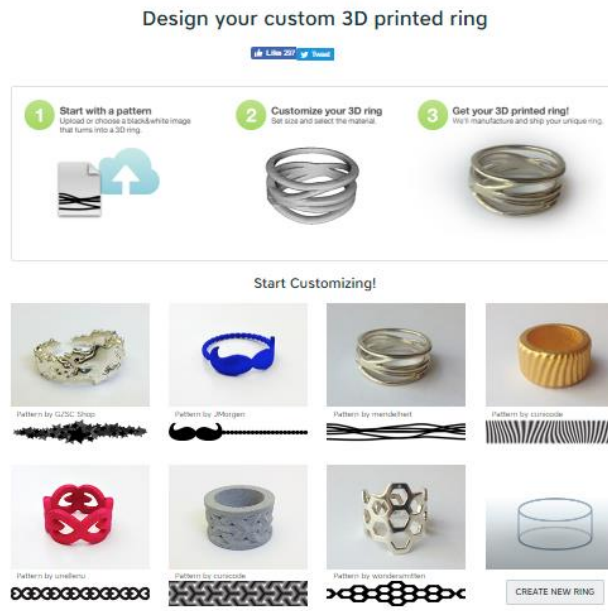
Moda sektöründe internet üzerinden satış yapan diğer bir platform da Continuum'dur. Continuum yeni teknolojilerle entegre edilmiş kitlesele kişiselleştirme seçenekleri sunmaktadır (<http://www.continuumfashion.com/>). 2011 koleksiyonunda Jenna Fizeland, Mary Haung tasarladığı bikini 3B teknolojisiyle üretilen ilk hazır giyim ürünüdür ve farklı beden seçenekleri ile satışa sunulmaktadır (Kuhn, 2015).



Görsel 6: N12 üç boyutlu yazıcıda üretilmiş bikini, Continuum, Fashion and Shapeways, 2011.

Araştırmada daha önce ele alınan Brooks Brother, Lewis gibi firmaların kitlesel kişiselleştirme uygulamalarında sipariş aşamasında müşterinin ölçülerinin manuel veya tarama yoluyla tanımlandığı, ve bazı uygulamalarda sanal vücut modellerinde ürünün bitmiş halinin simülasyonunun oluşturulabildiği gibi olanaklardan söz edilmektedir. Bu bağlamda Francis Bitonti Dita Von Teese için bireysel vücut taraması ile elde ettiği model üzerinde altın oran uygulayarak tasarladığı, 3B yazıcı ile üretilen elbise örnek teşkil edebilir. (Yıldıran,2016:165). Bu teknolojilerin kullanılıyor olmasına rağmen aktif olarak satışı bulunan Kytönen ve Continuum örneklerinde 3B yazıcı ile oluşturulmuş giysiler incelendiğinde bedene uygunluk açısından tam bir kişiselleştirme gerçekleşmediği gözlemlenmektedir.

Moda ürünlerinin en temel imgelerinden biri giysidir. Fakat giysinin yanında aksesuarlarda kişinin görünümünde belirleyici etkidir. 3B yazıcıların moda endüstrisinde kullanım alanlarından birisi de aksesuarlardır. Aksesuarlar moda endüstrisinin tamamlayıcı bir bileşenidir. Aksesuar kavramı moda ve tekstil alanı için “giysiyi bütünleyen ayakkabı, çanta, kemer, şapka, eldiven, eşarp, mücevher gibi eşyalar” olarak tanımlanmaktadır (Ergür, 2002). Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle ayakkabı ve takı alanlarında yoğun olarak çalışmalar yürütüldüğü gözlemlenmektedir. Özellikle ayakkabıda kişisel tarama ile ayağa tam uyan ayakkabı ve ayakkabı tabanları üretilmektedir. New Balance, Nike, Feetz, United Nude, Adidas gibi firmalar hâlihazırda 3B yazıcılarla ayakkabılar ve ayakkabı tabanları üretmektedir (www.wired.com). Aksesuarlar içinde özellikle takılar 3B yazıcılarla kitlesel kişiselleştirme örneklerinin giysiye ve ayakkabıya kıyasla, müşteriye sunduğu olanaklar açısından daha gelişmiş ve daha yaygın biçimde uygulandığı alanlar olduğu gözlemlenmektedir. Aksesuarlar için geliştirilmiş bu platformlar ilerde giysi elde etme süreci için zemin oluşturmaları açısından önemlidir.



Görsel 7: 3B yazıcılarla kitlesele kişiselleştirme uygulaması, yüzük tasarımı.

Giysi üretiminde 3B uygulamaları kullanımda henüz çok yaygınlaşmasa da bu konuda hem tasarım firmaları tarafından yürütülen çalışmalar hem de akademik araştırmalar devam etmektedir. Loughborough Üniversitesinde(Londra) Ürün ve Endüstriyel Tasarım kürsü başkanı Dr. Guy Bingham tarafından yürütülen araştırmada kişiselleştirilmiş moda ürünleri için SLS tipi 3B yazıcıyla yüzeyler geliştirilmektedir. Yüzeyler aynı zamanda rijit olmayan; dokuma kumaş gibi, kıvrılıp bükülebilir ve dökümlü yapıdadır (www.lboro.ac.uk/, 2016). Bu projede oluşturulan yüzeylerden bireysel ölçü, renk ve doku seçenekleri bulunan ve üretimin sadece 24 saatte tamamlanabildiği, giysi elde etmeye yönelik bir sistem geliştirilmektedir. Bu süre normal üretim süreçlerinde yapılan mevcut uygulamalarda 2-8 hafta gibi süreler almaktadır. 3B yazıcılarla geliştirilen bu proje kitlesele kişiselleştirme uygulamaları ile giysi tasarımında yeni olanaklar getirecektir.

5. Sonuç

Moda endüstrisinde kitlesel kişiselleştirme uygulamaları incelendiğinde başarılı bir kitlesel kişiselleştirme sisteminin uygun elektronik alışveriş platformunun oluşturulması, müşteri/kullanıcı bireysel bilgilerinin sisteme aktarılması, ürünün birimselliğinin artırılması, tüketicinin de tasarıma dahil olduğu ortak tasarım sürecinin geliştirilerek seçeneklerin çoğaltılması gibi koşullara bağlı olduğu görülmektedir. Ayrıca kitlesel kişiselleştirmede bu koşullara teknolojik ilerlemelerin getirdiği, müşterinin ölçülerini tespit edilebileceği tarama sistemleri, müşterinin üç boyutlu sanal görsel modelinin oluşturulabildiği yazılımların da katkı sağladığı görülmektedir. Araştırmada genel olarak şu sonuçlara ulaşılabılır:

- Üç boyutlu yazıcılarla tasarım ve üretim süreci tamamen bilgisayarda yapılmaktadır. Bu nedenle zemin olarak e-ticarete uyum sağlayabilir, web sitesi üzerinden tasarım yapılabilir, bu alanda mevcut örnekler bulunmaktadır.
- Birimsellik açısından yaklaşıldığında, giysi ve aksesuarlar birimlere ayrılmaya uygun ürünlerdir. Sektörde CAD (Computer Aided Design) sistemleri hâlihazırda çeşitli aşamalarda kullanılması 3B yazıcılarının kullanımını kolaylaştırıcı etki yapması açısından katkı sağlamaktadır.
- Tüketicinin de tasarıma katıldığı ortak tasarım koşulu bağlamında 3B yazıcıların kitlesel kişiselleştirme ile moda ürünleri tasarımında kullanımı incelendiğinde özellikle aksesuar alanında giysiye göre daha yoğun olduğu gözlemlenmektedir. Yüzük, bileklik, kolye gibi takılarda ürünün şekline, materyale, doku özelliklerine müşterinin müdahale edebildiği 3B yazıcılarla bütünleştirilmiş kitlesel kişiselleştirme uygulamaları bulunmaktadır. Çanta ve ayakkabıda da mevcut uygulamaların ve girişimlerin bulunmaktadır. Giysi alanında ise 3B yazıcılarla müşterinin ölçülerinin tarayıcılarla tespit edildiği ve sanal modelin oluşturulduğu deneysel tasarım çalışmaları bulunmaktadır. Fakat internet üzerinden satışı bulunan mevcut 3B yazıcılarla kitlesel kişiselleştirme uygulamalarında müşterinin ölçülerini tespit edilen tarama sistemleri ile yapılan çalışmalar bulunmamaktadır. İdeal kitlesel kişiselleştirme tanımına göre bu bir eksiklik olarak görülebilir. Araştırmada aynı zamanda bu eksikliğin giderilmesini amaçlayan sürdürülmekte olan çalışmaların varlığı tespit edilmiştir

YILDIRAN, Mine, "Üç Boyutlu Yazıcılarla Moda Ürünlerinde Kitlesele Kişiselleştirme (Loughborough Üniversitesi). Bu noktada, aksesuar ve ayakkabıdaki uygulamaların da buna zemin oluşturacağı göz önünde bulundurularak, bu eksikliğin zaman içerisinde giderileceği öngörülebilir.

- 3B yazıcılarla kitlesele kişiselleştirme uygulamalarının diğere bir olumsuz yanı hammadde sorunudur. 3B yazıcıların moda sektöründe kullanımı henüz 10- 15 yıllık bir geçmişe sahiptir. Kullanılan malzeme ise genellikle sentetik maddelerdir. Dolayısıyla ürünler kumaşlarla ulaşılan konforu yakalayamamaktadır. Buna rağmen 3B yazıcılarla ilgili araştırmalar sürmekte ve yazıcılarda kullanılan hammaddelere her geçen gün yenileri eklenmektedir.
- Araştırmada kitlesele kişiselleştirmenin kısıtlılıkları ile ilgili olarak zorlukların genel olarak bilgi toplama (sipariş aşamasında ölçü, malzeme seçimi gibi bireysel bilgilerin yüklenmesi), üretim ve teslimat olmak üzere üç temel süreçte ortaya çıktığı görülmektedir. 3B yazıcılar bilgisayar destekli tasarım ve üretim sürecine uyumlu olduklarından bu üç olumsuzluğa da çözüm olabilecektir.
- Bilgi toplama aşamasında 3B yazıcılar bireyselleştirme ile ilgili verilerin tarama yoluyla elde edildiği yöntemlere uyumlu olarak çalışmaktadır.
- Üretim süreci ile ilgili olarak Moda giyim endüstrisinde de diğere endüstri dallarında olduğu gibi tasarımın bilgisayarda yapıldığı ve üretimin de bir komutla başlatıldığı insansız üretim süreçleri hedeflenmektedir, 3B yazıcılar böyle bir sisteme zemin hazırlayabilir. 3B yazıcılarla vücut ölçülerinin tarama yoluyla bilgisayara aktarıldığı, dokuma kumaşlara alternatif olarak oluşturulan yüzeyler ile, tasarımın sanal model üzerinde oluşturulduğu ve üretimin tek bir komutla başlatılabildiği süreçlerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir.
- Moda endüstrisinde kitlesele kişiselleştirme uygulamalarında teslimat üretimin gerçekleştiği süreyle de bağlantılı olarak değişmektedir. Endüstride montaj hattında aşama aşama üretilen ürünün teslimatı genel olarak 4-8 hafta gibi sürelerde tamamlanabilmektedir. 3B yazıcılarla takip gerektiren bu süre tasarımın hazır olduğu durumlarda üretimin 1-1,5 güne düşmesi beklenmektedir.
- Moda endüstrisinde pazarlama ve üretim süreçlerindeki bu yeniliklerin tasarım süreçlerini de etkilemesi kaçınılmazdır. 3B yazıcılarla özellikle tasarımın kişisel özellikleri tamamen karşılayacak şekilde yapılabilmesi, üretim ve teslimat

aşamalarında önemli bir avantaj sağlaması 3B yazıcılarla moda ürünlerinde kitlesel kişiselleştirme uygulamalarının önünü açmaktadır.

KAYNAKLAR

- BARBARASOĞLU, Fatma. (2013). "Moda ve Gündemleri" İz Yayıncılık, İstanbul.
- BARDAKÇI, Ahmet(2004). "Kitlesel Bireyselleştirme Uygulama Yöntemleri." Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi, c 4.
- CAMPBELL, T. Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). "Could 3D Printing Change the World. Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing", Atlantic Council, Washington DC.
- DAVIS, S.M., (1987). "Future Perfect" , Addison-Wesley Publishing Company, Massachussets.
- ERGÜR, A.(2002). "Tekstil Terimleri Sözlüğü", Boğaziçi Ün. Yayınevi, İstanbul.
- GILMORE, J. H. ve PİNE, B. J. (1997). "The Four Faces of Masscustomization". Harvard Business Review, 75(1).
- KUHN, R, Minuzzi R.B. (2015). "The 3D Printing's Panorama in Fashion Design", Moda Documenta: Museu, Memória e Design,1 .
- LEE, Seung-Eun, JOSEPH C. Chen. (2000). "Mass-customization Methodology for an Apparel Industry with a Future." Journal of industrial technology 16.1.
- LİM, Hosun, Cynthia L. Istook, Nancy L. Cassill. (2009). "Advanced Mass Customization in Apparel." Journal of Textile and Apparel, Technology and Management 6.1.
- NAYAK, R. PADHYE, R. (Eds.). (2015). "Garment Manufacturing Technology". Elsevier.
- PİNE B.J. (1993). "Masscustomization. The New Frontier İn Business Competition". Harvard Business School Press, USA.

YILDIRAN, Mine, "Üç Boyutlu Yazıcılarla Moda Ürünlerinde Kitlesele Kişiselleştirme

QUINN, B. (2010). "Textile Future 2: Fashion, Design and Technology", Bloomsbury, London.

RIBEIRO, L., P. Duarte, R. MÍGUEL. (2009) "Guidelines To The Development Of An E-Commerce Platform For Customized Garments". *e-COMMERCE*

RİFKİN, J.(2012). "Nesnelerin İnterneti ve İşbirliği Çağı",(çev. Göktem,L), Optimist Yayınları, İstanbul.

TEK, Ömer B., (1999), "Pazarlama İlkeleri, Türkiye Uygulamaları Global Yönetimsel Yaklaşım", 8. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.

TOMAŞ, Melda. (2012). "Yeni rekabet stratejisi: kitlesele bireyselleştirme ve hazır mutfak sektöründe vaka analizi" Yayınlanmamış doktora tezi. Pamukkale Üniversitesi,

TUNA, Dilay. (2011). "Yığın Kişiselleştirme Yöntemi ve Bir Uygulama". Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniv. Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

YANG, Jung-ha, Doris H. Kincade, and Jessie H. Chen-Yu. (2015). "Types of Apparel Mass Customization and Levels of Modularity and Variety Application of the Theory of Inventive Problem Solving." *Clothing and Textiles Research Journal*.

YILDIRAN, M. (2016). "Moda Giyim Sektöründe Üç Boyutlu Yazıcılarla Tasarım Ve Üretim." *Art-e Sanat Dergisi* 9.17.

ZİPKİN, Paul. (2001). "The Limits of Mass Customization". *MIT Sloan Management Review*, 42 (3).

İNTERNET KAYNAKLARI

Royte, E. (2013). What Lies Ahead for 3-D Printing? *Smithsonian Magazine* May 2013, <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-lies-ahead-for-3-d-printing-37498558/?no-ist> (e.t.05/02/2016)

<http://www.wired.com/insights/2014/09/3d-printed-shoes/> (e.t. 01.10.2016)

<http://www.lboro.ac.uk/news-events/news/2016/april/3d-fashion.html> (e.t. 08.08.2016)

GÖRSEL KAYNAKLAR

Görsel 1: Levi Strauss kitlesele bireyselleştirme uygulaması ve tarama ile oluşturulmuş sanal model.

http://masscustomization.blogs.com/mass_customization_open_i/2005/12/repost_analysis.html#sthash.Z6rMD0IR.dpuf

http://www.bodyscan.human.cornell.edu/feature_bodyscanner/img/narrative_customfit/levis.jpg

Görsel 2: Brooks Brother 'Digital Tailoring' kitlesele bireyselleştirme uygulaması

http://www.brooksbrothers.com/designyourown/designyourown,tr_TR,pg.html

Görsel 3: Üç boyutlu vücut tarama ve üç boyutlu sanal model oluşturma.

<http://test.tc2host.com/documents/newsletter/2012/032812.html>

<http://www.newitalianlandscape.it/fasp/?p=356>

Görsel 4: Dijital kumaş baskı ve kitlesele bireyselleştirme

<http://www.continuumfashion.com/constrvct.php>

Görsel 5: 3B yazıcılarla üretilmiş giysi ve aksesuarlar

<http://www.jannekyttanen.com/#modal8356061077>

Görsel 6: N12 üç boyutlu yazıcıda üretilmiş bikini bikini, Continuum, Fashion and Shapeways, 2011

<http://www.dezeen.com/2011/06/07/n12-3d-printed-bikini-by-continuum-fashion-and-shapeways/>

Görsel 7: 3B yazıcılarla kitlesele bireyselleştirme ile yüzük tasarımı

<https://www.shapeways.com/creator/custom-ring/#landing>