



Armağan Gökçearslan

Gazi University, armağangokce778@gmail.com, Ankara-Turkey

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2017.12.2.D0195>

ÜÇ BOYUTLU YAZICININ GRAFİK TASARIM ALANINA YANSIMALARI

ÖZ

Geliştirilen her yeni teknoloji insan yaşamını olumlu ve olumsuz birçok açıdan etkilemektedir. Son teknolojilerden biri olan 3 boyutlu yazıcıların daha şimdiden etkisini hissetmek mümkündür ve bu etki önümüzdeki yıllarda daha yoğun bir biçimde görülecektir. "3 Boyutlu Yazıcının Grafik Tasarım Alanına Yansımaları" başlıklı bu çalışmada, ilk olarak bu yeni teknolojinin tanımı yapılmış, tarihsel süreç içindeki gelişimi incelenmiş, olumlu ve olumsuz yönleri saptanmış, hangi meslekleri nasıl etkilediği ürünlerden örnekler verilerek anlatılmıştır. Üç boyutlu yazıcının grafik tasarım disiplini üzerindeki etkisi anlatılırken bugüne kadar yapılanlar üzerinde durulmuş, gelecekte yapılabilecekler konusunda çeşitli tahminlerde bulunulmuştur. Üç boyutlu yazıcıların sağladığı olanaklarla grafik tasarım alanında yeni yaklaşımların denenebileceği, grafik tasarım eğitimine önemli katkılar sağlayabileceği, 3 boyutlu yazılımların öğretilmesinin artık zorunlu hale geleceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Üç Boyutlu Yazıcı, Endüstri, Üretim, Tasarım, Grafik Tasarım

REFLECTIONS OF 3D PRINTER ON GRAPHIC DESIGN

ABSTRACT

Every new technology developed affects people's lives in many ways, both positive and negative. It is already possible to feel the effects of 3D printers, one of the latest technologies, and the impact will be felt more intensely in the coming years. In this study titled "Reflections of 3D Printer on Graphic Design" first, this new technology is defined, its historical development is examined, both of its positive and negative aspects identified, its effects on different professions are described by giving examples from affected products. Effects of 3D printers on the graphic design discipline are examined focusing on what has already been done to this day, and various predictions are made about the future. It is believed that 3D printers will provide new approaches in the field of graphic design and that they will provide a significant contribution to the education of graphic design. It is also believed that it will become mandatory to teach 3D software.

Keywords: 3D Printer, Industry, Production, Design, Graphic Design

How to Cite:

Gökçearslan, A., (2017). Üç Boyutlu Yazıcının Grafik Tasarım Alanına Yansımaları, *Fine Arts (NWSAFA)*, 12(2):135-148, DOI: 10.12739/NWSA.2017.12.2.D0195.



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Teknolojide yaşanan gelişmeler, üretimi, ekonomiyi ve insanların yaşam biçimini etkilemekte, bazı mesleklerin yok olmasına, yeni mesleklerin ortaya çıkmasına ve birçok sektörde yeni uygulama ve yaklaşımların benimsenmesine neden olmaktadır. Bu yeni teknolojilerden biri de 3 boyutlu yazıcılardır. Henüz çok yeni bir teknoloji olmasına ve geliştirilmesi konusunda çalışmalar devam etmesine rağmen, şimdiden birçok alanı etkilemeye başlamıştır. Endüstri, mimari, tıp, mühendislik, bilim, sanat ve tasarım gibi birçok alanda kullanılmakta, etki alanını her geçen gün genişletmektedir. (Balcıoğlu 2014:3-4) 3 boyutlu yazıcıların kullanım alanını daha geniş bir biçimde şöyle ifade etmektedir: "Mimari tasarım, mühendislik, yapı tasarımı, endüstriyel tasarım, otomotiv alanı, uzay bilimi, askeri alan, sivil mühendislik, dişçilik, sağlık endüstrisi, biotech (insan organlarının değişimi), moda, ayakkabı, mücevher, gözlük, eğitim, coğrafya, bilgi sistemleri, yemek ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Etki alanının genişliği göz önüne alındığında, gelecek yıllarda büyük değişimlere sebep olacağı düşünülen bu son teknolojinin, ne olduğu sorusuna cevap bulmak, konuyu anlamak bakımından yararlı olacaktır. 3 boyutlu yazıcı tanımlanırken genellikle kat kat üretim, 3D baskı üretim, kendini yenileyen üretim, anında üretim, eklemeli üretim, her yerde üretim ve dijital üretim gibi sözcükler kullanılmaktadır. 3 boyutlu yazıcı bilgisayar (CAD) yazılımları yardımıyla tasarlanmış bir dosyanın model, kalıp ve benzeri araç gereç ihtiyacı olmaksızın, yazıcıya gönderilmesi ve malzemenin kat kat eklenerek ürüne dönüşmesi olarak tanımlanabilir (Yılmaz, 2013).

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Üç boyutlu yazıcı henüz çok yeni bir teknoloji olmakla birlikte etki alanı her geçen gün hızla artmaktadır. Üç boyutlu yazıcının etkisinin hissedildiği alanlardan biri de grafik tasarım disiplindir. Yapılan literatür araştırması sonucunda ülkemizde 3 boyutlu yazıcının grafik tasarım alanına yansımalarının ele alındığı bir araştırma ile karşılaşılmaması, araştırmanın önemini göstermektedir. "3 Boyutlu Yazıcının Grafik Tasarım Alanına Yansımaları" başlıklı bu çalışmanın, grafik tasarımcılar ve grafik tasarım alanında çalışan akademisyenler üzerinde farkındalık yaratacağı düşünülmektedir.

3. ÜÇ BOYUTLU YAZICININ TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDEKİ GELİŞİMİ (DEVELOPMENT OF THREE DIMENSIONAL PRINTER IN THE HISTORICAL PROCESS)

Üç boyutlu yazıcıların tarihsel süreç içinde gelişimi incelendiğinde, 1979 yılında "R.F.Housholder'in lazer ile toz sinterleme yöntemini tanımlayarak, düzlemsel tabakalarda sıvıları katılaştırma yöntemleri üzerindeki çalışmaları" (Çelik vd.'den aktaran Poyraz ve Dolunay, 2015:75-76) 3 boyutlu yazıcının tarihinde önemli bir yer tutmaktadır. Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin gelişimi incelendiğinde ilk olarak 1980'lerin ortalarında sterolitografi/stereolithography, harç yığıma/fused deposition modeling (FDM) ve seçici lazer sinterleme/selective laser sintering (SLS) tekniklerinin geliştirildiği görülmektedir (Santoso and Wicker, 2014:2). 1984 yılında 3 Boyutlu Sistem Şirketi altında Chuck Hull tarafından yapılan çalışmalar bu alanda ilk çalışmalardır ve Chuck Hull'un ilk 3 boyutlu yazıcıyı yaratan kişi olduğu söylenebilir (Balcıoğlu, 2014:3). Chuck Hull ilk 3 boyutlu yazıcının patentini sterolitografi için 1984 yılında aldı. Hull, aynı yıl 3 boyutlu yazıcı sistemini yarattı ki bu sistem 3 boyutlu yazıcı endüstrisinde en önemli iki sistemden biridir. 1989 yılında S Scott Crump FDM'nin



patentini aldı, daha sonra 3 boyutlu yazıcı endüstrisinde diğer önemli sistem olan Stratasys oluşturuldu (Santoso and Wicker, 2014:2). Fused Deposition Modelling'in (FDM), kullanım şekli yapışkan tabancasının çalışma şekline benzemekte, erittiği materyali yapıştırarak ve erime noktasında materyalin genişlemesinden yararlanarak, yapışkan bir şekilde istenen objeye dönüştürmektedir. B.F. Goodrich tarafından 1987 yılında geliştirilen ve üretilen Selective Laser Sinterin (SLS), lazer tarafından eritilen özel tozun istenilen objeye dönüştürülmesini sağlamaktadır (France, 2013).

1993 yılında Massachusetts teknoloji enstitüsü, Three Dimensional Printing (3PD) metodunun patentini aldı, daha sonra Z şirketi tarafından satın alınan bu metodun, 1996 yılında Z402 adıyla ilk modeli üretildi (France, 2013). Kullanılan metod standart mürekkep yazıcıların çalışma prensibine benzemektedir, tek fark artık 2 boyut değil 3 boyut üretim yapılmasıdır (Balcıoğlu, 2014:25). 2000'li yıllarda RepRap gibi açık kaynaklı 3D baskı projeleriyle, kişi ve kuruluşların mevcut teknolojiyi geliştirmelerine ve değiştirmelerine olanak sağlandı (Weinberg, 2012). RepRap projesi, ev içi kullanım için ücretsiz 3 boyutlu yazıcı yapma amacını gütmekteydi ve General Public License / Genel Kamu Lisans adı altında yazılan bu yazılım ev içi üretime olanak sağlayan özelliklere sahipti (Balcıoğlu, 2014:23). Şuanda kuyumculuk, oyuncak, mutfak eşyası, cihazların yedek parçası, tıbbi implantlar gibi pek çok ürün bu teknoloji kullanılarak üretilmektedir (Santoso and Wicker, 2014:2). 2012 yılında ev içi kullanım için geliştirilen ve birçok parçanın üretimini mümkün kılan MakerBot, 3 boyutlu yazıcı tarihinde gelinen noktayı göstermesi bakımından önemlidir.

4. ÜRETİM BİÇİMLERİ, OLUMLU VE OLUMSUZ YÖNLERİ (PRODUCTION FORMS, POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS)

Yılmaz, Arar ve Koç (2014:35) geleneksel üretim işlemlerini iki grup içinde değerlendirmektedir. "Parçalar ya talaşlı imalat (frezeleme, tornalama, testere ile kesme, matkapla delme vb.) ile ana kütleden çıkarılır veya ham malzemenin bir kalıbın şeklini alması zorlanarak (dövme, enjeksiyonla üretme, döküm vb.) üretilirler. 3D baskı yöntemi, artık üreticiler tarafından ciddi oranda kesme, bükme, presleme ve döküm yöntemlerine alternatif olarak dikkate alınmaktadır". Üç boyutlu yazıcıyla yapılan üretim yönteminde ilk olarak bilgisayar programlarıyla tasarım dijital ortamda üç boyutlu hale getirilir. Bilgisayar programlarıyla üretilebildiği gibi tarayıcı ile bilgisayara aktarılarak da oluşturulabilir. Daha sonra STL (Stereo Lithography) ile bilgisayar verilerinin yazıcılara iletilmesi aşamasına geçilir ve makinede bulunan katı, sıvı veya toz maddeler üzerine püskürtülen bağlayıcılar ve tabakalarla tasarım üç boyutlu bir form olarak elde edilir (Çelik vd.'den aktaran Poyraz ve Dolunay, 2015:76).

Maya, 3ds Max, Cinema4D, Solidworks, Blender, AutoCad, Rhino, ZBrush, PTC Creo, Inventor, Mudbox, Modo, LightWave, OpenSCAD, SketchUp, FreeCAD, TinkerCad ve 3dtin gibi yazılımlar, 3 boyutlu tasarım yapmaya olanak sağlayan bilgisayar yazılımlarından bazılarıdır. Üç boyutlu yazıcılarda bir ürün oluşturulurken metal, plastik ve seramik gibi toz malzemelerin yanı sıra, akışkan hale getirilen malzemeler de kullanılmaktadır. Suyu karıştırılıp sıvı hale getirilen seramik çamuru veya eritilen plastik malzemeler akışkan malzemelere örnek olarak verilebilir (Sanver, 2015:169). Tasarımcı tasarladığı ürün için uygun malzemeyi belirledikten sonra, doğru teknolojiyi kullanarak ürününün çıktısını alabilir. Üç boyutlu yazıcılar sahip olduğu pek çok özellik nedeniyle birçok alanda yaygın



olarak kullanılmaktadır. En önemli özelliklerinden biri kişiye özel üretim yapılabilmesine olanak sağlamasıdır.

"Kişiyeye özel ve küçük hacimli üretimde 3D baskı yöntemi büyük bir güce sahiptir. 3D baskı teknolojisini ilk kullanan sağlık endüstrisidir. Örneğin, kulağa takılan milyonlarca işitme aygıtı her hasta farklı olduğundan bu teknoloji ile üretilmeyi zorunlu kılmaktadır. Tıptaki uygulama 3D baskı ile üretimi 2 nedenle gerekli kılar. Bunlardan ilki ve en önemlisi her bireyin anatomik olarak farklı olmasıdır. İnsan için standart ürün olmaz" (Yılmaz, 2013).

Sanayi devrimiyle birlikte başlayan seri üretim sürecine alternatif olarak bugün artık parçalı üretim, esnek üretim ve kişiyeye özel üretim gibi yeni üretim biçimleri ortaya çıkmıştır (Yılmaz, 2013). Günümüzde ürün modelleri bakımından çok fazla çeşitlilik varmış gibi görünse de, tüketicinin ihtiyacını tam olarak karşılayan ürün bulmak bazen zor olabilmektedir. Bu sorun en fazla moda sektöründe yaşanmakta, markalar her yıl moda olan ürünlerin farklı varyasyonlarını üretmektedir. Üç boyutlu yazıcılar ile artık kişiyeye özel tasarımlar üretmek mümkün olabilecektir. Bu şekilde kişi hem bedenine tam olarak uyan, hem de zevkine hitap eden kıyafetlere sahip olabilir. Ayrıca kişi kendini diğerlerinden farklı ve özel hissedebilir.

Üç boyutlu yazıcılar ile bir ürünün bitmiş halini üretmenin yanı sıra prototipinin çıktısı da alınabilir. "Prototipleme, teknik anlamda imalatı yapılacak ürünün imal edilmeden önce elle tutulur en ilkel şeklinin oluşturulması olarak tanımlanabilir. Bu şekle de o ürünün prototipi denir" (<http://makina3d.com/archives/prototip-nedir/>). Bu sayede prototip çıktı üzerinden var olan hata ve eksiklikler saptanabilir, zaman ve ekonomide tasarruf sağlanabilir. Mimari alanda bugün yapılan maketlerin yerini 3 boyutlu yazıcılardan alınan prototip çıktılar alacaktır.

"Birçok avantajı olmasına rağmen üreticiler; 3 boyutlu yazıcının bazı dezavantajları olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar:

- Seri üretime göre yavaş olması,
- Değişen kalite ve standartsızlık ve
- Bazı karmaşık yapıları üretmenin zorluğu" (Yılmaz, Arar ve Koç, 2014:36) olarak sıralanabilir.

Üç boyutlu yazıcıların seri üretime göre yavaş olması önemli bir sorundur ve bu sorunu aşmak için firmalar çoklu kafa ve farklı materyaller kullanmışlar, seri makineler satın alıp onları tek bir merkezden kontrol edilir hale getirmişlerdir ancak bu da firmalara yüksek maliyet yüklemiştir. Çift kafası bulunan son yazıcıların çoklu kullanımında, ne gibi avantaj ve dezavantajlara sahip olduğu ise henüz bilinmemektedir (Hausman, 2013). Bu sorunu çözmek için araştırmalar sürmektedir. Üç boyutlu yazıcının bir diğer olumsuz yönü "... dijital üretimin hızından ve kolay ulaşılabilirliğinden dolayı ortaya çıkabilecek olan niteliksiz ürünlerdir" (Sanver, 2015:181). Sanat ve tasarım eğitimi almamış kişilerin üreteceği estetikten yoksun ürünlerin görüntü kirliliğine yol açabileceği düşünülmektedir. Üç boyutlu yazıcıların neden olabileceği bir başka olumsuzluk ise telif haklarıyla ilgilidir. "... sürekli değişen ve gelişen teknoloji eşliğinde CAD sistemi ile hazırlanan özgün modellerin izinsiz şekilde internet ortamında dolaşımı ve üç boyutlu yazıcılarla üretilip sunulması (kopyalanması) konusu, ilerleyen dönemlerde telif hakları ile ilgili sorunlara yola açma riski de taşımaktadır" (Poyraz ve Dolunay, 2015:77).

5. ÜÇ BOYUTLU YAZICININ SANAT VE TASARIM ALANINDA KULLANIMI (USE OF THREE DIMENSIONAL PRINTERS IN ART AND DESIGN)

Bugüne kadar, bulunan her yeni teknoloji sanatsal ifade biçimlerini etkilemiş yeni yaklaşımların denenmesine neden olmuştur. Örneğin fotoğraf makinesinin bulunuşu modernizm döneminin sanat anlayışı üzerinde oldukça güçlü bir etkiye sahiptir. Bu süreci Alman düşünür Walter Benjamin sanatta büyüünün kaybolması olarak nitelendirir. Sanatta büyüünün kaybolmasının birçok farklı nedeni vardır ve bu nedenlerden biri de fotoğraf makinesinin bulunuşudur. Fotoğraf makinesi bulunana kadar resim yapmak, özellikle portre ressamlığı üstün bir yetenek olarak görülürken, fotoğraf makinesinin keşfiyle bu görüş tamamen değişmiştir. Fotoğraf makinesinin doğada var olanı birebir, hızlı ve kolay bir biçimde aktarmasıyla başlayan süreç, modernizm dönemi ressamlarını yeni arayışlar içine itmiş, izlenimcilik, kübizm gibi modernizm dönemi sanat hareketleri ortaya çıkmıştır (Yılmaz, 2005). Fotoğraf makinesinin bulunuşu günümüzün 3 boyutlu yazıcılarıyla ilişkilendirildiğinde, önümüzdeki yıllarda heykeltıraşların yeni arayışlar içinde olacağı söylenebilir. Çünkü artık 3 boyutlu tarayıcılarla insan bedeni bilgisayar ortamına birebir aktarılabilen ve 3 boyutlu yazıcılarla birebir çıktısı alınabilmektedir. Bu yeni teknoloji yeni yaklaşımların denemesine neden olmasının yanı sıra, yeni tartışmaları da beraberinde getirebilir. Bir dönem fotoğrafın sanat olup olmadığı tartışması, 3 boyutlu yazıcılardan alınan heykeller için de gündeme gelebilir. Günümüzde pek çok sanatçı ve tasarımcı eserlerini üretirken 3 boyutlu yazıcıları kullanmaktadır.



Görsel 1. Tarama yapılmış bir heykelin aslı ve modelin rp yöntemiyle photo polimerden üretilmiş kopyası (Maquette & Fine Art Scanning (Erişim: 04.04.2016, http://www.cyberfx.com/maquette_scan.htm)) (Image 1. A Sculpture screened of the original and model rp model photopolymer produced copy)

Üç boyutlu yazıcılar sanat ve tasarımın birçok alanını etkilemektedir, özellikle heykel, seramik, endüstri ürünleri tasarımı, moda tasarımı ve takı tasarımı gibi alanlarda çalışan sanatçı ve tasarımcılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Görsel 1).

Üç boyutlu yazıcıyı kullanarak eser veren sanatçılardan biri Alman asıllı heykel sanatçısı Karin Sander'dir. Sander, "2002 yılında üç boyutlu tarama sistemi ve üç boyutlu yazıcılar yardımıyla insan figürlerinden oluşan heykeller üretmiştir" (Walters ve Thirkell, 2007:6) (Görsel 2). Takı tasarımcısı Jo Hayes-Ward ise tasarladığı takılar için 3 boyutlu yazıcıları kullanmıştır (Görsel 3).



Görsel 2. Karin Sander, 2012, 3 boyutlu beden tarayıcı ve hızlı prototipleme (Erişim: 04.04.2016, <http://www.vvork.com/index.php?s=karin+sander>)
(Image 2. Karin Sander, 2012, 3D bodyscans and rapid prototyping)



Görsel 3. Jo Hayes-Ward'ın 3 boyutlu yazıcıyı kullanarak tasarladığı yüzük (Erişim: 01.04.2016, <https://tr.pinterest.com/pin/547117054710078038/>)
(Image 3. Ring designed by jo hayes-ward using a 3d printer)

Üç boyutlu yazıcılar moda sektörünü de etkilemektedir. Artık tasarımcılar bikini, ayakkabı ve kıyafetleri 3 boyutlu yazıcılardan alabilmektedir. Nike firması 2012 yılında, Vapor Laser Talon marka futbol ayakkabısını, 3 boyutlu yazıcıyı kullanarak Amerikan futbolcularına özel olarak üretmiştir (Balcıoğlu, 2014:23). Hollandalı modacı Iris van Herpen de çalışmalarında 3 boyutlu yazıcıyı kullanan modacılarından biridir. Iris van Herpen'in çalışmaları, işlevsel giyilebilir giysiler yaratmak için teknolojinin sınırlarını zorlamaktadır. Time magazin Iris Harpen'in 3D yazıcı ile ürettiği elbiseleri, 2011 yılının en iyi buluşu olarak nitelendirmektedir.

Harpen Wired dergisine verdiği röportajda, '3 boyutlu yazıcının kendisini tüm fiziksel sınırlardan kurtardığını, her türlü karışık yapının mümkün olduğunu, elle yapabildiğinden daha fazla detay yapabildiğini' ifade etmiştir. Son koleksiyonu 'Hybrid Holism' için, 3 boyutlu yazıcı kullanarak, plastikten kauçuk ve metale kadar değişen malzemelerle 9 parça iş üretmiştir (Görsel 4). Modanın yalnız yeni ve yenilikçi bir teknik değil aynı zamanda artistik bir ifade olması gerektiğine inanan Harpen, 3 boyutlu yazıcı ile el işi parçaları birleştirmektedir (Hoskins, 2013:122).



Görsel 4. Iris van Herpen, 2012-2013, Hybrid Holism (Erişim: 20.04.2016 http://www.irisvanherpen.com/DOCS/IVH-hybrid_holism.pdf) (Image 4. Iris van Herpen, 2012-2013, Hibrid Holizm)

Üç boyutlu yazıcılar sinema ve animasyon sektöründe; çevre tasarımı, karakter tasarımı ve araç tasarımı için kullanılmaktadır. Avatar, Yüzüklerin Efendisi, Transformers, Yaratık Avcıya Karşı, Demir Adam, Jurassic Park, Yıldız Savaşları, Star Trek, Tron gibi kurmaca filmlerde; Misfit Korsan Bodosu, ParaNorman, Coraline gibi animasyon filmlerde 3 boyutlu yazıcı kullanılmıştır. Avatar filminde 3 boyutlu yazıcı mekan tasarımında ve daha sonra karakter tasarımında kullanılmıştır. Yüzüklerin efendisi filminde yaklaşık 300'e yakın 3 boyutlu çıktı alınmış, 72 tane şehir ve mekân tasarımı 3 boyutlu yazıcı teknolojisi kullanılarak üretilmiştir. Transformers filminde ise karakter tasarımında 3 boyutlu yazıcılardan yararlanılmış, Megatron ve Ironhi karakterleri bu teknoloji kullanılarak üretilmiştir. Yıldız Savaşları filminin son çekilen serisinde, 3 boyutlu yazıcılar en çok uzay gemilerinde kullanılmıştır (Balcioğlu, 2014:27-49). Üç boyutlu yazıcının stop-motion animasyon üzerinde önemli bir etkisi vardır. Üç boyutlu yazıcının stop motion filmlere iki büyük katkısının olduğu söylenebilir. Bunlardan biri yapının maliyetini düşürmesi, diğeri ise animasyon sürecini hızlandırmasıdır. 3 boyutlu özel parçaların elle heykelini yapmaktansa, 3 boyutlu

yazıcıdan çıktısını almak daha ucuza mal olacaktır. Animasyon stüdyoları, karakterlerin 3 boyutlu parçalarının print edilmesinin, maliyeti düşürmesi ve süreci hızlandırması gibi yararlarının yanı sıra, sürece yaratıcı faydalar sunduğunu ve stüdyolara daha büyük bir yaratıcı özgürlük verdiğini fark etmişlerdir. Örneğin karakterlerde daha güçlü yüz ifadeleri elde edebilmek için, birçok ağız şekli üretilebilmiştir (Hoskins, 2013:124). Üç boyutlu yazıcıyı kullanarak uzun metrajlı bir film üreten ilk firma Laika'dır. Laika firmasında üretilen bu film, Henry Selick'in 2009 yılında yayınlanan Caroline isimli filmidir. Aardman animasyon stüdyosu, Peter Lord ve Jeff Newitt tarafından yönetilen Pirates filmiyle, 3 boyutlu yazıcıyı kullanmaya başlamıştır (Görsel 5). Pirates filmi için kukla karakterlerin, Envisiontech makineleri kullanılarak baskısı yapılmış, yaklaşık olarak 500.000 parça üretilmiştir (Hoskins, 2013:124-126).



Görsel 5. Aardman Animasyon Stüdyosu, 2012, Korsanlar (Hoskins, S., (2013). 3D printing for artists, designers and makers, London: Bloomsbury Publishing, ss:125)
(Image 5. Aardman Animation Studio, 2012, Pirates)

6. ÜÇ BOYUTLU YAZICININ GRAFİK TASARIM ALANINA YANSIMALARI (REFLECTION OF THREE DIMENSIONAL PRINTER TO GRAPHIC DESIGN FIELD)

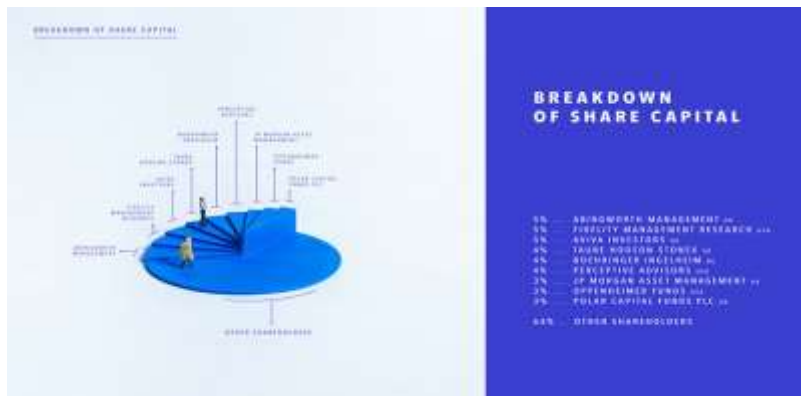
Üç boyutlu yazıcının yansımalarını grafik tasarım disiplini üzerinde görmek mümkündür. Brady'e (1998:1) göre, tasarım bir şeyin nasıl olduğudur. Tasarım parçaların nasıl bir araya getirildiği, müşterilerin beklentilerinin nasıl karşılandığı, bilginin nasıl sunulduğudur. Grafik tasarım ise "bir mesajın açık, ekonomik ve estetik yolla iletilmesidir" (Becer, 2002:32). Grafik tasarım disiplini bugün çoklu ortam tasarımı/multimedia ve basılı ürünler olmak üzere iki başlık altında değerlendirilmektedir ve jenerik tasarımından web tasarıma; broşür tasarımından para tasarımına kadar pek çok ürünün tasarımını ifade etmektedir. Üç boyutlu yazıcılar grafik tasarım disiplinini birçok yönden etkileyecek ve bu etki en fazla basılı ürünler üzerinde olacaktır. Bu yeni teknolojinin sunduğu olanaklarla tasarım problemlerine farklı çözümler üretilebilecek ve yeni yaklaşımlar denenebilecektir. Üç boyutlu yazıcı grafik tasarım alanı içinde yer alan ambalaj tasarımı, tabela, oyun tasarımı, animasyon, çocuk kitabı ve oyuncak gibi ürünlerin üretiminde kullanılabilecek bir yapıya sahiptir. Üç boyutlu yazıcı; Antropometrik (insan vücudunun boyutları ile ilgilenen özel bir bilim dalı)

modellerin oluşturulması, stop motiona yönelik karakter ve senaryolara ilişkin sistemler, görme engellilere yönelik dokunsal yapıların algılanması, ambalaj tasarımına yönelik yeni konseptlerin geliştirilmesi gibi tasarım problemlerinin çözümünde bir araç olarak düşünülebilir (Sampaio, Spinosa vd., 2014:26). Bu yeni teknolojinin kitap kapağı tasarımında kullanılmasıyla oldukça farklı bir yaklaşım denenmiştir. Koreli yazar Chang-rae Lee'nin "On Such a Full Sea" isimli romanının kapağı 3 boyutlu yazıcı kullanılarak üretilmiştir (Görsel 6). Tasarımcı bir röportajında kapağı tasarlarlarken, kitabın bir sanat nesnesi olduğunu hatırlatmak istediğini ifade etmiştir (Çatal, 2016:570).



Görsel 6. MakerBot firması tarafından üretilen 3 Boyutlu kitap kapağı tasarımı (Çatal, D., (2016). Usage of experimental typography of book cover design in digital age)
(Image 6. By MakerBot firm produced 3D book cover design)

Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin kullanıldığı bir başka ürün ise bilgi grafikleridir. Coming Soon isimli firma, biyoecezacılık şirketi Ablynx'in bilgi grafiklerini, 3 boyutlu yazıcı teknolojisini kullanarak gerçekleştirdi (Görsel 7). Ablynx'in yıllık faaliyet raporlarında bulunan performans, operasyon ya da gelir istatistikleri 3 boyutlu görünümüleriyle bilgiyi daha anlaşılır ve eğlenceli bir biçimde yansıtmaktadır (Erkılıç, 2016).



Görsel 7. Coming soon isimli firmanın Ablynx şirketi için 3 boyutlu yazıcı kullanarak ürettiği bilgi grafiği örneği (Erişim: 12.04.2016, <http://bigumigu.com/haber/infografikler-3b-plastik-parcalarla-canlandi/>)

(Image 7. An example of the information graph produced by a company named Coming Soon using the 3D printer for the Ablynx company)

"1980'lerin başında ortaya çıkan üç boyutlu yazıcı teknolojilerinin, geçtiğimiz on yıldaki hızlı gelişimine rağmen, henüz emekleme aşamasında olduğu kabul edilebilir" (Sanver, 2015:181). Üç boyutlu yazıcılar üzerinde çalışmalar devam etmektedir. "2030 yılına kadar 3 boyutlu yazıcıların kalıplama, dövme ve talaşlı imalat gibi geleneksel üretim yöntemlerinin yerini alabileceği tahmin edilmektedir" (Yılmaz, Arar ve Koç, 2014:36). Üç boyutlu yazıcılar henüz gelişimini tamamlamamış olsa bile, ileriki yıllarda neler olabileceği konusunda bazı tahminlerde bulunulabilir. Üç boyutlu yazıcılar yalnız kitap kapaklarında değil, aynı zamanda kitapların iç sayfalarında da farklı uygulamaların denenmesine neden olabilir. Önümüzdeki yıllarda çocuk kitaplarında 3 boyutlu yazıcılar kullanılarak özgün tasarımlar yapılabilir. Bugün birçok çocuk kitabında farklı malzemeler kullanılarak sayfalar içinde 3 boyutlu nesnelere tasarımlar yapılmaktadır. Örneğin masalda geçen bir karakterin 3 boyutlu yazıcıdan çıktısı alınarak kitap içine monte edilebilir. İleriki yıllarda 3 boyutlu yazıcıların etkisinin hissedileceği ürünlerden biri de Billboardlar (açık alanda kullanılan reklam panoları) olabilir. Üç boyutlu yazıcılardan alınan nesnelere billboardlara eklenmesiyle, hayal gücünde sınır tanımayan yeni yaklaşımların denenmesi mümkün olabilecektir. Tabelalar ve isimliklerde de yeni uygulamalar olabilecektir. Cgtrader isimli firmanın ürettiği örnekler bakıldığında, 3 boyutlu yazıcının tabelalar ve isimlikler üzerindeki etkisi şimdiden hissedilmektedir (Görsel 8 ve Görsel 9).



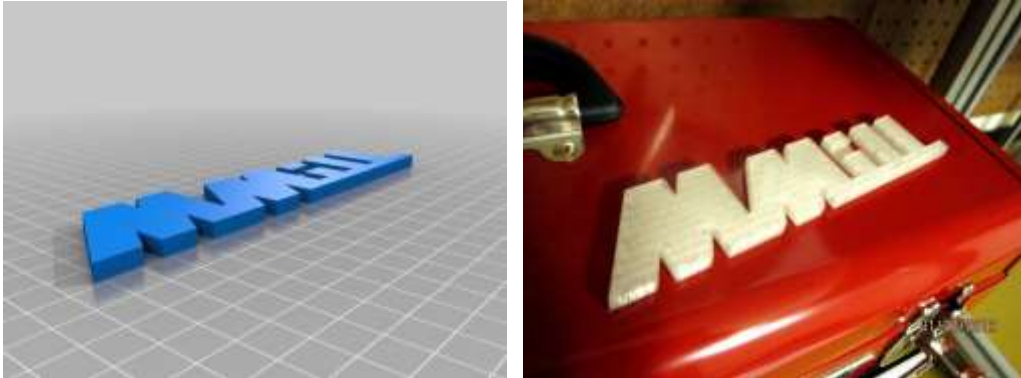
Görsel 8. Cgtrader firması tarafından üretilen bir tabela örneği (3d Printable Beware of Dog sign, Erişim: 04.04.2016, <https://www.cgtrader.com/3d-print-models/art/signs-logos/3d-printable-beware-of-dog-sign>)
(Image 8. An example of a signboard produced by Cgtrader)



Görsel 9. Cgtrader firması tarafından üretilen bir tabela örneği (3d printable coffee sign with text STL OBJ. Erişim: 04.04.2016, <https://www.cgtrader.com/3d-print-models/art/signs-logos/3d-printable-coffee-sign-with-text-stl-obj>)

(Image 9. An example of a signboard produced by Cgtrader)

Üç boyutlu yazıcılar kurumsal kimlik çalışmaları üzerinde de etkili olacak, firmalar logolarını 3 boyutlu olarak kullanmayı tercih edebileceklerdir. Cgtarder firması 3 boyutlu yazıcı ile çeşitli logo uygulamaları yapmaktadır (Görsel 10).



Görsel 10. Cgtrader firması tarafından üretilen bir logo örneği (MMill Logo. Erişim: 04.04.2016, <https://www.cgtrader.com/3d-print-models/art/signs-logos/mmill-logo>)

(Image 10. An example of a signboard produced by Cgtrader)

Üç boyutlu yazıcılar yeni tasarım yaklaşımlarının denenmesine olanak sağlamasının yanı sıra, grafik tasarım eğitiminde kullanılması durumunda öğrencilerin gelişimine de katkı sağlayabilir. Örneğin ambalaj tasarımı dersinde öğrenciler bilgisayarda tasarladığı ambalajın ya da illüstrasyon dersinde tasarladığı bir karakterin 3 boyutlu yazıcıdan çıktısını alabilir. Sanal ortamda tasarladığı tasarımı somut olarak eline alan öğrenci, hem olumlu anlamda güdülenebilir, hem de hatalarını saptayabilir. Animasyon dersinde mekan, araç-gereç ve karakterlerin çıktısı için 3 boyutlu yazıcı kullanılabilir. Tipografi dersinde harflerin farklı malzemelerle 3 boyutlu çıktısı alınabilir, daha önce denenmemiş, özgün tipografik düzenlemeler yapılabilir.

Önümüzdeki yıllarda grafik tasarım eğitiminde 3 boyutlu tasarıma yönelik bilgisayar yazılımları daha fazla önem kazanacaktır. Günümüzde Türkiye’de üniversitelerin grafik tasarım programlarında 3 boyutlu yazılımlara yönelik eğitim verilmektedir ancak bu tür bir eğitim Türkiye genelindeki tüm grafik tasarım bölümlerinde mevcut değildir. Üç boyutlu yazıcılarla birlikte, grafik tasarım eğitimi veren tüm eğitim kurumlarında, 3 boyutlu bilgisayar yazılımlarının öğretilmesi zorunlu hale gelecektir. Yurt dışında çeşitli kurum, kuruluş ve üniversitelerin kurduğu 3 boyutlu yazıcı merkezlerinde, 3 boyutlu tasarım ve eserlerin üretimi yapılabilmektedir. Belçika’da Imaterialise, İngiltere’de University of the West England’da bulunan Center of Fine Print Research ve ABD’de Ponoko, Shapeways ve Tethon 3D gibi kuruluşlar, 3 boyutlu eser ve tasarımları üretme olanağı sağlamaktadır (Sanver, 2015:175-176).

Türkiye’de özellikle mühendislik fakültelerinde 3 boyutlu yazıcı üretimine yönelik girişimler bulunmaktadır ancak üniversite bünyesinde açılan 3 boyutlu yazıcı merkezleri sınırlı sayıdadır. 2014 yılında açılan ilk 3 boyutlu yazıcı merkezi, Kadir Has Üniversitesi bünyesinde, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesiyle Sanat ve Tasarım Fakültesinin hazırladıkları ortak bir projeye hayata geçirilmiştir. Kalkınma Ajansına sunulan proje, başarılı bulunmuş ve FabLab adı altında 3 boyutlu yazıcı merkezi kurulmuştur (<http://www.khas.edu.tr/news/1024>). Ticari amaçla şahısların açtığı 3 boyutlu yazıcı merkezleri de bulunmaktadır. Bu merkezlerden biri de 2015 yılında Ankara’da açılan, Minyatip 3D isimli firmadır.



Görsel 11. Minyatip 3D isimli firmada üretilen bir heykel (A sculpture that produced in Minyatip 3D. 2015, Erişim: 08.04.2016, <http://www.minyatip.com/detaylar/#fiyatlar>)

(Image 11. Minyatip 3D is a sculpture produced in the name of the firm)

Minyatip 3D isimli firmada saat, yüzük, kask, gibi çeşitli nesnelerin üretimi yapılabilmekte, firma müşterilerine hatıra amaçlı 3 boyutlu heykel çıktısı alma olanağı da sunmaktadır (Görsel 11) (www.minyatip.com/detaylar/#fiyatlar). 3D Minyatürler için firmanın ürettiği bir sistemle, öncelikle kişinin DSLR makina ile 80 adet eş zamanlı çekimi yapılmaktadır. Firma yetkilisinden alınan bilgiye göre, Minyatip Türkiye’de bu tarzda kurulan ilk 3d stüdyodur. Bu sistemle insanların her açıdan fotoğrafları elde edilmektedir. Çekim milisaniyelerde tamamlandıktan sonra, bu fotoğraflardan bilgisayarda 3d dijital modeller oluşturulmaktadır. Grafik tasarımcılar, hem 3d model oluşturma hem de bu modeli baskıya hazırlama konusunda çalışmaktadır. Sonrasında 3d baskı optimizasyonu yapılmış dijital



dosyadan, renkli 3d baskı işlemi yapılmaktadır. Genellikle malzeme olarak seramik tozu kullanılmakta, bazı projelerde plastik baskı için PLA, ABS malzemelerle de çalışılmaktadır (Akduman, 2016).

7. SONUÇ (CONCLUSION)

Üç boyutlu yazıcıların önümüzdeki süreçte grafik tasarım da dahil olmak üzere pek çok alanı yoğun olarak etkilemeye devam edeceği düşünülmektedir. Bu süreçte telif hakları ve özellikle görsellik bakımından niteliksiz ürünlerin yaygınlaşması gibi problemlerle karşılaşılması söz konusu olsa da, önümüzdeki yıllar 3 boyutlu yazıcıların etkisinin yoğun olarak hissedileceği yeni bir dönemi işaret etmektedir. Üç boyutlu yazıcıların yalnız endüstride kullanılacağını ve sadece bazı meslekleri dönüşüme uğratacağını düşünmek, gücünü ve etkisini anlama konusunda yetersiz kalır. İleriki yıllarda üç boyutlu yazıcılar ev içi ihtiyaçların giderilmesinde de kullanılacaktır. "Gelecekte üç boyutlu yazıcıların kullanımı yaygınlaştıkça maliyetleri de giderek azalacaktır. Üç boyutlu yazıcı maliyetlerinin düşmesiyle beraber hemen hemen her eve girmeye başlayacaktır. Bu durum birçok avantajı beraberinde getirecektir" (Ruffo, Tuck ve Hague, 2007:23-29).

Örneğin evde kırılan bir eşyanın parçasını satın almak yerine 3 boyutlu yazıcıdan çıktısını almak mümkün olabilecek ya da ebeveynler çocuklarının istediği oyuncacı yazıcıdan temin edebilecektir. "İş dünyası, 3D baskı ile prototip veya son ürün üretimini (metal dahil) 3. Endüstri devrimi olarak nitelermeye başlamıştır" (Yılmaz, Arar ve Koç, 2014:35). 3. Endüstri devrimi olarak nitelendirilen bu süreç, grafik tasarım alanında yeni yaklaşımların denenmesine neden olacak, ayrıca grafik tasarım eğitimini de birçok yönden etkileyecektir. 3 boyutlu yazıcılarla birlikte grafik tasarım iki boyutlu yüzeylerle sınırlı kalmayacak, 3 boyut etkisi pek çok üründe farklı biçimlerde kendini gösterecektir. Grafik tasarım eğitimi veren kurumlar 3 boyutlu yazıcıyı derslerinde etkin olarak kullanmak durumunda kalacaktır. "3 Boyutlu Yazıcının Grafik Tasarım Alanına Yansımaları" başlıklı bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, üniversitelerin 3 boyutlu yazıcı merkezleri açması, bu teknolojinin kullanımını yaygınlaştırması, grafik tasarım bölümlerinde 3 boyutlu yazıcı için gerekli yazılımların öğretilmesi önerilmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda 3 boyutlu yazıcıların grafik tasarım öğrencilerinin tasarımlarına etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA (REFERENCES)

- Balcıoğlu, Y.S., (2014). 3 Boyutlu Yazıcı ve Sinemada Kullanımı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik Tezi/Raporu). Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Becer, E., (2002). İletişim ve Grafik Tasarım. Ankara: Dost Kitabevi.
- Boyraz, B. ve Dolunay, A., (2014). Heykel Sanatında Ön Modelleme Aşaması ve Üç Boyutlu Yazıcı Uygulamaları. Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi, 2(3), ss:69-80.
- Çatal, D., (2016). Usage of Experimental Typography of Book Cover Design in Digital Age, Global Journal on Humanites & Social Sciences. Erişim: 29.03.2016. <http://sproc.org/ojs/index.php/pntsbs>.
- Erkıılıç, G., (2016). İnfografikler, 3B Baskı Parçalarla Canlandı, Bigumigu. Erişim: 12.04.2016. <http://bigumigu.com/haber/infografikler-3b-plastik-parcalarla-canlandi/>.



-
- France, A.K., (2013). *Make: 3D Printing: The Essential Guide to 3D Printers*. Kanada: Maker Media Publishing.
 - Hausman, K. and Richard, H., (2013). *3D Printing For Dummies, For Dummies*. Publisher Wiley: E-book.
 - Hoskins, S., (2013). *3 D Printing For Artists, Designers and Makers*. London: Bloomsbury Publishing.
 - <https://www.cgtrader.com/3d-print-models/art/signs-logos/3d-printable-beware-of-dog-sign>, Erişim: 04.04.2016.
 - <http://www.khas.edu.tr/news/1024>, Erişim: 04.06.2016
 - <http://www.minyatip.com/detaylar/#fiyatlar>, Erişim: 08.04.2016
 - Prototip Nedir, Makine 3D. Erişim:28.03.2016.
<http://makina3d.com/archives/prototip-nedir/>.
 - Ruffo, M., Tuck, C., and Hague, R., (2007). *Make or Buy Analysis for Rapid Manufacturing*. *Rapid Prototyping Journal*, 13(1), ss:23-29.
 - Sanver, Ö., (2015). *Seramik Sanatında Üç Boyutlu Yazıcıların Yeni Bir İfade Biçimi Olarak Kullanılması*. *İdil Dergisi*, Cilt:4, Sayı:18, ss:167-183.
 - Sercan Akduman, sözlü görüşme, Nisan 08, 2016.
 - Stephanie, M.S. and Stephen, B.W., (2014). *The Future of Three-Dimensional Printing: Intellectual Property or Intellectual Confinement?* *New media & society*. pp:1-18.
 - Walters, P. and Paul, T., (2007). *New Technologies for 3D Realization in Art and Design Practice*. *Artifact*, 1(4), pp:232-245.
 - Weinberg, M., (2012). *Michael Weinberg on 3D printing, Surprisingly Free*. Erişim: 04.04.2016.
<http://surprisinglyfree.com/2012/01/17/michael-weinberg/>.
 - Yılmaz, F., Arar, M.E. ve Koç, E., (2014). *3D Baskı İle Hızlı Prototip ve Son Ürün Üretimi*. *Metalurji Dergisi*, 168, ss:35-40.
 - Yılmaz, F., (2013). *Üretimde Devrim 2D Yazıcıdan 3D Yazıcıya Geçiş*, *Dünya Gazetesi*. Erişim: 29.03.2016,
<http://www.dunya.com/Prof.-Dr.-Fevzi-YILMAZ-haberleri/>.
 - Yılmaz, M., (2005). *Modernizmden Postmodernizme Sanat*. Ankara: Ütopya Yayınevi.