



ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

ÜÇ BOYUTLU YAZICILARIN PAZARLAMANNIN 4P'SİNE KATKISI

Yıldırım YILDIRIM

Doç.Dr., Düzce Üniversitesi A.T.İ.O.Y.O.

yildirimyildirim@duzce.edu.tr

0000-0002-5851-7788

Özge YİĞİTBAŞI

Bilim Uzmanı

ozgeyigitbasi@hotmail.com

0000-0003-4856-588X

Atıf / Citation: Yıldırım, Y. & Yiğitbaşı, Ö. (2021). Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın 4p'sine Katkısı. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, (INIJOSS), 10(2), 276-298

Öz

Yaşanan teknolojik gelişmeler bütün sanayi ve sektör türlerini etkilemekte, gündelik hayatın rutin uygulamalarında dahi teknolojik gelişmelerin izlerini görmek mümkün hale gelmektedir. Bu gelişmelerin en heyecan verici olanı üç boyutlu yazıcılar olarak görülmektedir. Henüz yaygınlığı konusunda bazı sorunlar ile karşılaşılsa da gelecekte bu yazıcıların masaüstü boyuta ve herkes tarafından uygun maliyetle satın alınabilir seviyeye ineceği düşünülmektedir. Bu makalenin amacı üç boyutlu yazıcıların pazarlamanın 4P'sine olan katkısını ortaya koymaktır. Yapılan geniş literatür taraması sonucunda üç boyutlu yazıcıların ürün kavramına, sürdürülebilirliğe, çevre dostu ürünler üretme, kişiselleştirme, daha güvenli, sağlıklı ve faydalı ürünler üretebilme konularına katkı sağlayacağı görülmüştür. Fiyat kavramına ise daha uygun maliyetli, üreticilerden bağımsız ucuz ürünlere sahip olabilme konularında katkı sağlayacağı; dağıtımda karbon ayak izini ve fiziksel dağıtım kanallarına olan bağlılığı azaltmayı vaat etmesi, farklı dağıtım stratejilerinin oluşmasına ve yeni lojistik/dağıtım ittifaklarının kurulmasına imkân tanınması konularında katkı sağlayacağı görülmüştür. Son olarak tutundurma kavramına ise kişilerin kendi markalarını üretebilme ve üç boyutlu yazıcıların reklam ve tutundurmasını kendileri yapacakları yönünde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca makale içinde yapılan geniş çaplı literatür taraması sonucunda ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma faaliyetlerine ilişkin ileride yapılacak çalışmalarda ölçek olabilme potansiyeline sahip ifadelere de yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Üç boyutlu yazıcı, Pazarlama, 4P, Kitlesele kişiselleştirme

CONTRIBUTION OF THREE-DIMENSIONAL PRINTERS TO THE 4P'S OF MARKETING

Abstract

The technological developments experienced affect all types of industries and sectors, and it becomes possible to see the traces of technological developments even in the routine applications of daily life. The

most exciting of these developments is seen as 3D printers. Although some problems have been encountered regarding its prevalence yet, it is thought that these printers will be reduced to desktop size and affordable by everyone in the future. The purpose of this article is to reveal the contribution of 3D printers to 4P of marketing. As a result of the extensive literature review, it has been seen that 3D printers will contribute to the product concept, to produce sustainable, environmentally friendly products, to personalize, to produce safer, healthier and more useful products. It will contribute to the concept of price in terms of having cheap products that are more cost-effective, independent of the manufacturers; It has been observed that it promises to reduce the carbon footprint in distribution and the dependence on physical distribution channels, it will contribute to the formation of different distribution strategies and the establishment of new logistics/distribution alliances. Finally, it has been concluded that the concept of promotion contributes to the fact that people can produce their own brands and that they will do the advertising and promotion of three-dimensional printers themselves. In addition, as a result of the wide-ranging literature review in the article, statements that have the potential to be a scale in the future regarding product, price, distribution and promotion activities are also included.

Key words: 3D printers, Marketing, 4P, Mass personalization

1. GİRİŞ

Teknoloji alanındaki en heyecan verici gelişmelerden biri üç boyutlu yazıcıların yaygınlaşması ve artık istenilen her ürünün bireysel olarak basılabilecek olmasıdır. Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte kişisel bilgisayarların ve internetin algoritmalar sayesinde daha özerk hareket etmesi ve kendi başına kararlar alabilen pozisyona yükselmesi, diğer nesnelere ile haberleşmesi, çok büyük miktar ve çeşitlilikteki verileri depolayıp işleyebilmesi üretimde ve hizmette büyük dönüşümlere yol açmıştır. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dördüncü sanayi devriminin dokuz temel aracı içinde sayılan üç boyutlu yazıcılar henüz ev tipi kullanıma maliyet ve erişebilirlik açısından uygun olmasa da gelecekte ürün ve hizmet yeniliği sağlama potansiyeli yüksek bir araç olarak görülmektedir. Üstelik üç boyutlu yazıcıların kullanım alanları da bir hayli geniş kapsamlı olabilecektir. İnşaattan eğitime, oyun-eğlenceden perakendeye, lojistikten kozmetik ve kişisel bakıma, turizmden sağlık ve medikale kadar birçok sektörde yıkıcı ve dönüştürücü etkileri olacağı iddia edilmektedir.

Üç boyutlu yazıcıların doğasına en uygun olan alanın turizm ve özelde gastronomi olduğu görülmektedir. Gıdanın yeni formlarının oluşturulması, farklı gıda bileşimlerinden yeni gıda formlarının elde edilmesi, bilhassa et ve et ürünleri ile sebze pürelerinin yazdırılabilir olması gelecekte yaşanabilecek olası kıtlık ve açlık tehlikesi karşısında önleyici bir tedbir olarak görünmektedir. Üç boyutlu yazıcıların kullanımı gıdalarla sınırlı olmayıp, yukarıda da bahsedildiği üzere sayısız sektörde kullanıma uygun bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu makale çalışmasında üç boyutlu yazıcıların kullanıldığı sektöre bakılmaksızın sağladığı avantajlara değinilecek ve bu avantajların pazarlama yönüne dikkat çekilecektir. Sürdürülebilirlik, atık yönetimi, kişiselleştirme, yeni ürün geliştirme, israf ve maliyetlerde azalma, daha düşük karbon ayak-izi, çevresel iyileştirmeler, tasarımda dönüşüm, fiyat baskısından kurtulma gibi sayısız avantaj sağlayan üç boyutlu yazıcılar pazarlama faaliyetlerini de hem kolaylaştırmakta hem de eskisine oranla daha etkin ve verimli şekilde yerine getirilmesini sağlamaktadır. Pazarlamanın en bilinen kuramlarından olan 4P kuramına üç boyutlu yazıcıların nasıl katkı sağladığı bu makalenin temel çıkış noktasıdır. Üç boyutlu yazıcıların ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma faaliyetlerine sağladığı katkılar ayrıntılı biçimde ele alınacak olup, pazarlama disiplini ile olan yakın ilişkisi ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Yeni teknolojik gelişmelerin akademik düzeyde ele alınması, bu konuyla ilgilenen fakat birçok çekincesi olan paydaşlara rehber olmasına, üst düzeyde tartışılan dijital dönüşümün tabana ve halka yayılmasına yardımcı olacaktır. Bu sebeple yazılan akademik çalışmaların bilgilendirici ve aydınlatıcı yönünün daha ağır basması, akademik çalışmaları okuyanın rahatlıkla anlayabileceği anlatım tarzıyla yazılması dijital teknolojilerin daha hızlı benimsenmesini ve uygulamada yaygınlık kazanmasını sağlayacaktır.

2. ÜÇ BOYUTLU BASKI KAVRAMINA GENEL BAKIŞ

Bilgi teknolojilerinde gerçekleşen yenilikler, endüstriye artan bir değer kazandırmış ve internetin ortaya çıkardığı çeşitlilikle birlikte tüketici tercihlerinde yaşanan değişimler sanayide Endüstri 4.0'ın yaşanmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda pazarda rekabet eden işletmeler müşteri taleplerine hızlı geribildirim sağlamak, piyasada rekabet avantajı elde etmek ve maliyetleri azaltmak için Endüstri 4.0'ın yarattığı yeniliklere uyum sağlamak zorunda kalmışlardır. Günümüzde yaşanan son teknolojilerden üç boyutlu baskı üretimi, hızlı bir büyüme gerçekleştirmektedir. Üç boyutlu baskı üretimi kullanıcıların dijital tasarımlarını fiziksel ürünlere dönüştürmelerini sağlarken hem işletmeler hem de tedarikçiler için önemli bir yenilik olarak görülmektedir. Şu anda işletmeler kişiselleştirme biçimini mümkün kılan, tasarıma doğrudan müşterinin dâhil olmasını sağlayan, şirketlerin daha kısa çevrim süreleri elde etmesini ve daha düşük maliyetlerle özelleştirilmiş ürünler üretmesine olanak sağlayan üç boyutlu baskı üretimine yönelmektedirler. Üç boyutlu baskı üretimi, bugünün ekonomisinin önemli bir parçasıdır ve ülke ekonomisinde gittikçe artan oranda pay sahibi olmaktadır. Üç boyutlu baskı üretimi, verimliliği arttırarak, ekonominin yapısını değiştirirken, endüstriyel büyümeyi teşvik etmekte ve işgücünün profilini değiştirerek şirketlerin ve bölgelerin rekabet gücünü arttırmaktadır. Böylece pazarlamanın bütün bileşenlerine yenilikçi ve dönüşümsel katkılar sağlamaktadır. Yenilikçi üç boyutlu baskı teknolojisi, yaratıcı girdileri, kitle kaynak kullanımı süreçlerini ve pazar dağıtım ağlarını yapılandırma ve entegre etme yeteneğine dayanan yeni bir iş modelidir. Bu yeni iş modeli, hizmet portföyünü zenginleştirmek veya tamamen yeni iş kollarını başlatmak için tasarım şirketleri tarafından da kullanılmaktadır.

Gelişmeye devam eden bu teknoloji otomotiv sektöründe, mühendislik ve mimari modellemelerde, eğitimde, sağlık ve medikal uygulamalarda, askeri-savunma sanayi ve gıda endüstrisi olmak üzere tüm sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Aydın ve diğ., 2019: 2). Üç boyutlu baskı teknolojisi pek çok sektörde kullanılmasının yanı sıra gıda sektöründe de artan bir talep ile karşı karşıyadır. Robotik tabanlı gıda üretiminden farklı olarak, üç boyutlu gıda baskısı, kişiselleştirilmiş şekil, renk, lezzet, doku ve hatta beslenme ile gıda üretiminde devrim yaratmak için üç boyutlu baskı ve dijital gastronomiyi birleştirerek hammaddenin içeriğini belirleyip baskı malzemesi miktarını ve beslenme içeriğini kontrol ederek bireysel ihtiyaçları karşılamak üzere tasarlanıp üretilebilmektedir. Üç boyutlu gıda baskısı bir yandan özel alet-ekipman gerektirmeyişi diğer yandan da iş gücünü azaltması gibi özellikleri ile ön plana çıkmaktadır.

3. ÜÇ BOYUTLU BASKI ÜRETİMİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Üç boyutlu baskı üretiminin yaygın kullanım ağı gelecekte bu teknolojiden çok daha hızlı ve verimli yararlanılabileceğini göstermektedir (Aydın ve diğ., 2015: 154). Sağlık, otomotiv, havacılık ve savunma endüstrileri üç boyutlu baskı uygulamalarının en canlı alanlarıdır (Dodziuk, 2016: 283). Her gün yeni imkânlar sunan yazıcılar ve baskı malzemeleri ile gelecekte kullanılan alanların artması ve heyecan verici uygulamaların ortaya çıkması muhtemeldir. Bu teknolojiyi benimseyen bazı alanlara aşağıda değinilmektedir.

3.1. Sağlık ve Medikal

Üç boyutlu yazıcı teknolojisi günümüzde hemen hemen pek çok sektöre girerek her geçen gün büyüyen bir pazar haline gelmektedir. Sağlık, dönüşüm potansiyeli en yüksek sektörler arasında bulunduğundan, teknolojinin benimsenme oranı her geçen gün artmaktadır. 1990'lı yıllardan başlayarak, üç boyutlu baskı teknolojisinin ağız, çene ve yüz cerrahisinde (D'Urso ve diğ., 1999: 30), nöroşirurji de (Heissler ve diğ., 1998: 334) ve ortopedi de (Munjal ve diğ., 2000: 644) yaygınlaşmaya başladığı bilinmektedir. Teknoloji olgunlaştıkça, görüntüleme tekniklerinde de bu teknolojinin kullanılmaya başlandığı bilinmektedir. Araştırmacıların, üç boyutlu baskı teknolojisi ile beyin, kalp ve akciğerde vasküler yapıların fiziksel modellerini incelemek için BT görüntülerini kullandığı bilinmektedir. Örneğin, bir kişinin önden ve yandan görünüm fotoğraflarını kullanarak, kişiselleştirilmiş gözlükler kişisel yüz özelliklerine uyacak şekilde üç boyutlu olarak basılabilmektedir (www.3dprintingmedia). Ortodontide, hastanın dişlerinin röntgen görüntüleri ve fotoğrafları bir üç boyutlu tarayıcı kullanılarak çekilebilir veya taranabilir. Bu dijital görüntüler, tedavi planları ve dişleri hizalamak için ortodontik diş telleri basmak için kullanılabilir (Bishop ve diğ., 2002: 14). Ayrıca kalp dokularının üç boyutlu baskısı ve biyoteknolojik kulakların icadı tıp alanında uygulanan son yeniliklerdir (Timko ve diğ., 2009: 917; Mannoor ve diğ., 2013: 2638). Sağlık alanında ki diğer çalışmalar ise; cilt, kemik, kalp vb. gibi organların onarımı ve doku üretimi gibi çeşitli tedavi işlemlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Murphy ve Atala, 2014: 773). Türkiye'de ise Sabancı Üniversitesi'nin gerçekleştirmiş olduğu, canlı hücrelerden aort damarı üretimi ile "Üç Boyutlu Doku ve Organ Basımı Projesi" yer almaktadır (Kuzu Demir ve diğ., 2016: 488).

Üç boyutlu baskı ile böbrekler, kalp veya cilt gibi hasara uğrayan organlar onarılrken diğer yandan bu organları değiştirmek için de üç boyutlu baskı yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Ayrıca, bu teknoloji tamamen yeni organlar oluşturma potansiyeline de sahiptir. Bununla birlikte, şu anda, üç boyutlu baskının tıptaki etkisi hala küçüktür ancak çok faydalı bir teknolojiye dönüşme potansiyeline sahiptir. Yapılan bir başka araştırma sonucunda hasar görmüş bir kafatası için hasarlı bölgeye uygun olarak implant tasarımı ve imalat işlemi yapılmıştır (Çelebi ve diğ., 2017: 34). 2013 yılında yapılan bir operasyonda bir araştırmacı, mühendis ve diş hekiminden oluşan ekip yaralı kel kartal için dünyanın ilk protez gagasını üretmeyi başarmıştır (Li, 2012).



Resim-1: Üç boyutlu baskı tekniği ile üretilmiş çene implantı (Singare ve diğ., 2015).

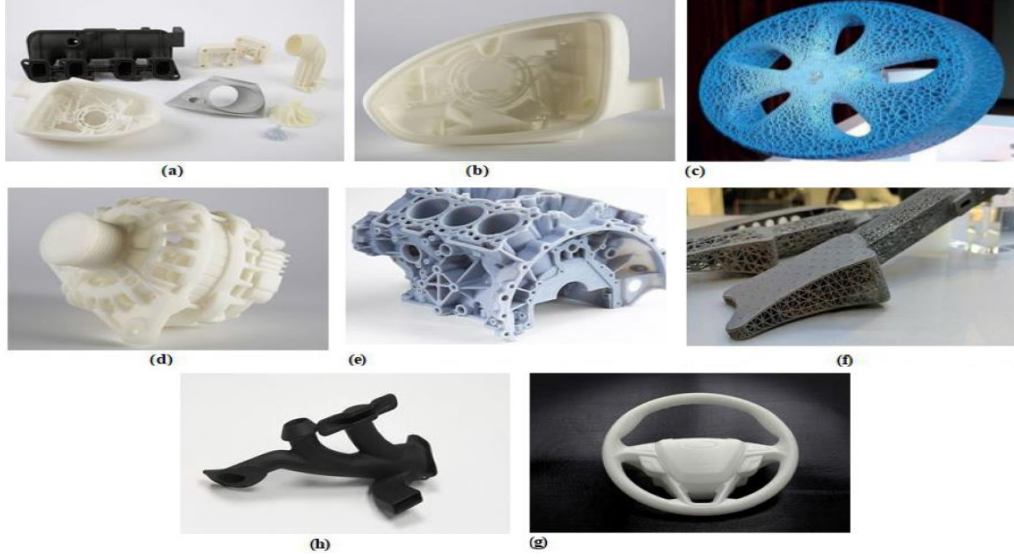
Tıpta üç boyutlu baskı uygulamalarıyla sadece tıbbi ürünlerin, ilaçların ve ekipmanların kişiselleştirilmesi değil, aynı zamanda maliyet etkinliği, verimlilik artışı, tasarımın demokratikleştirilmesi ve geliştirilmiş iş birliği gücü sağlamasından da faydalanılmaktadır (Banks, 2013: 22; Schubert ve diğ., 2014: 159; Gross ve diğ., 2014: 3247).



Resim-2: Üç boyutlu baskı tekniği ile üretilmiş protez (Jin ve diğ., 2015).

3.2. Otomotiv

Üç boyutlu baskı teknolojisinin otomotiv sektörüne en önemli katkısı prototiplerin hazırlanması, prototiplerin test aşamasını hızlandırması ve dolayısıyla tasarım ve üretim süreçlerinde verimi artırmasıdır (Strateji Bütçe Başkanlığı, 2019: 135). Alet ve kalıp, işlevsel prototipler ile küçük ve karmaşık parçaların üretimi; otomotiv sektöründe kalıplama, kaynak ve montaj işlemlerinde ihtiyacın ortadan kalkması ya da azaltılmasına olanak vermektedir (Leering, 2017). Böylelikle otomotiv sektörü üç boyutlu baskı üretimi ile zamandan ve maliyetten tasarruf sağlayarak gelişmekte olan teknolojiyi hızla benimsemeye başlamaktadır.



Resim-3: Üç boyutlu baskı tekniğine göre üretilmiş çeşitli otomotiv parçaları (Leering, 2017)

a) Çeşitli konsol parçaları b) Yan ayna muhafazası c) Michelin tarafından üretilen üç boyutlu havasız lastik d) Akü dinamosu e) Motor f) Ferrari fren pedalı g) Ford araba direksiyonu h) Renault F1 aracın karbon fiber takviyeli naylon soğutma kanalı

Üç boyutlu yazıcı kullanılarak üretilen Urbee aracından sonra otomotiv sektöründe eklemeli imalat ile araçlarda kullanılacak fonksiyonel son ürün parçaların üretilebileceği fikri oluşmaya başlamıştır. Otomobil üreticileri, üç boyutlu imalat ile araştırma ve geliştirme süreçlerinin verimliliğini artırabilir ve ürünlerini daha kısa sürede ve verimli bir şekilde piyasaya sürebilir (Özel ve diğ., 2020: 18). Ayrıca otomotiv üretimi için üç boyutlu baskı teknolojisinin kullanılması, otomobillerin gelecekte nasıl görüneceğini ve çalışacağını etkili bir şekilde değiştirebilir (Bargmann, 2013).

3.3. Mühendislik ve Mimari

Üç boyutlu baskı teknolojisi mühendislik ve mimarlık alanlarında, model oluşturma ve sunum yapı çalışmalarında faydalı uygulamalar sunmaktadır. Ayrıca bu teknolojiyle topografik modellere ihtiyaç duyulduğunda ve arazilerin analizinde de üç boyutlu yazıcılar kullanılmaktadır (Aydın ve Kahraman, 2018:425). Türkiye’de LTS Teknoloji Grup tarafından Sihirli Fabrika projesiyle Doğu’daki çocuklara oyuncak sağlamak için Türkiye’nin ilk yerli üç boyutlu yazıcısı kullanılmıştır (www.digitalage.com.tr/). Bu şirket T.C Vagon Sanayi A.Ş (TÜVASAŞ) ile üreteceği vagonların yapım ve tasarımında iş birliği içinde bulunmuştur (www.medya-24.com). Üç boyutlu yazıcıların mühendislikte ki uygulamalarına bakıldığında ise Local Motors’un LM3D Swimm isimli bir araç ürettiği görülmektedir (Kuzu Demir ve diğ., 2016: 489). Çinli bir inşaat firması ise üç boyutlu yazıcı kullanarak iki büyük bina üretmeyi başarmıştır. WinSun Dekorasyon ve Mühendislik Şirketine göre yapıların üç boyutlu yazıcı ile üretilmesi için geri dönüştürülmüş beton kullanılmıştır. Bu inşaat firması üç boyutlu yazıcı ile iki büyük bina üreterek teknolojiyi bir sonraki adıma taşımıştır (Erk, 2015).



Resim-4: Üç boyutlu baskı tekniği ile üretilmiş mimari model (<https://mimarobot.com>).

3.4. Eğitim ve Öğretim

Üç boyutlu yazılım teknolojisi öğrencilerin hayal ettikleri ürünleri yapabilme becerisi kazanmalarına ve edindikleri tecrübeleri hayatlarında kullanarak bilgili bireyler olmalarında önem arz etmektedir (Kuzu Demir ve diğ., 2016: 495). Örneğin; coğrafya, biyoloji, sanat dersleri, model tasarımları gibi konularda öğrencilerin ufuklarını açmak ve bilgi düzeylerini arttırmak için üç boyutlu yazıcı teknolojileri kolaylık sağlamaktadır (Kökhan ve Özcan, 2018: 81). Ayrıca, mühendislik, mimarlık ve güzel sanatlarda okuyan öğrencilerin yanı sıra sağlık ve medikal bölümlerdeki öğrencilerinde kemik yapılarını fiziki bir şekilde öğrenmelerinde kolaylık sağlar ve hissederek öğrenmelerine de katkıda bulunur (Polat, 2016: 42). Ulusal Sağlık ve İnsan Hizmetleri Enstitüsü yakın zamanda anatomik modellerin yazdırılması için üç boyutlu yazdırma dosyalarının açık kaynak paylaşımını teşvik etmek için halka açık üç boyutlu bir kütüphane başlatmıştır (<https://3dprint.nih.gov/>). 2015 yılında Amerikan Kütüphane Derneği (ALA) raporuna göre, 425'in üzerinde halk kütüphanesi şubesi üç boyutlu baskı olanaklarını kullanıma sunmuştur (Lichaa ve Wapner, 2016). Bu platformun oluşturulması, tasarımların ve iş birliğinin hassas paylaşımına yönelik bir adımdır.



Resim-5: Üç boyutlu baskı üretiminin eğitim alanında kullanımı (Erk, 2015).

3.5. Tekstil ve Aksesuar

Üç boyutlu baskı teknolojisi, kişilerin yeteneklerini ön plana çıkararak özellikle kişiselleştirilmiş ürünlerin tasarımında ve imalatında kullanımı ile mobilya, moda ve kuyumculuk gibi sektörlerde farklı olanaklar sağlamaktadır (Yıldıran, 2016: 156; Gedik ve diğ., 2018: 19; Kiraz ve diğ., 2018: 47). Üç boyutlu yazıcıların moda sektöründe kullanımı ile moda tasarımında farklı ürünler tasarlanabilmekte ve farklı dizaynda ürünlere imza atılmaktadır (Nadasbaş ve Çileroğlu, 2018: 233). Her ürün tasarımı kendi içinde farklı özellikler barındırmakta ve farklı sonuçlar ile ortaya çıkmaktadır (Gedik ve diğ., 2018: 16). Moda ve tekstil de kullanım alanlarına baktığımızda kullanılan malzemeler ile yapılan tasarımlar bir teknolojik yenilik olarak öne çıkmaktadır. Bu teknolojiyle, üç boyutlu yazıcılarla üretilmiş ve özelleştirilmiş ürün tasarımlarını 2013 yılında giyilebilir teknoloji olarak Victoria Secret defilesinde görmekteyiz (Yıldıran, 2016: 163). Snow Queen olarak adlandırılan bu tasarım Mimar Bradley Rothenberg tarafından üç boyutlu baskı teknolojisi kullanılarak üretilmiştir (Khun ve diğ., 2015: 9).



Resim-6:Üç boyutlu baskı tekniğine göre üretilmiş giysi (Mcneel, 2013).

Moda endüstrisinde çok az patent veya telif hakkı olduğu için, üreticilerin benzersiz tasarımlar üretme yetenekleri onları teknolojiye doğru itmektedir (Laplume ve diğ., 2016: 600). Tekstil ve giyilebilir giysilerdeki uygulamalar, teknolojinin yüksek düzeyde kişiselleştirmesi ve müşteriye yanıt verme hızı ile endüstride önemli bir rol oynamaktadır. Moda endüstrisinde ki diğer bir örnek ise Danimarkalı tasarımcı Anouk Wipprecht'in Audi iş birliğiyle hazırlamış olduğu üç boyutlu giysilerdir. Arabadan esinlenerek yapılan tasarımda Audi A4 araçlarda kullanılan aydınlatma ve sensörler giysilere de yerleştirilerek araba ile fonksiyonel bir şekilde çalışabilecek hale getirilmiştir. Kullanıcı ile araba arasında ki mesafe yakınlaştıkça etkileşim giysi üzerinde fonksiyonel özellikler sergiler (Dhuru, 2015).

3.6. Askeri ve Savunma Sistemleri

Havacılık ve savunma sektöründeki şirketlerin rekabetten kopmamak adına yeniliklere ve yeni ürünlere yatırım yapmaları, sektörü üç boyutlu baskı uygulamalarında öncü pozisyona taşımaktadır (Strateji Bütçe Başkanlığı, 2019: 62). Bu sektörlerde üç boyutlu baskı teknolojisinin başarı düzeyi ve büyümesinin sebebi; kalite seviyesinin, zorlu endüstri standartlarına göre

tartıldığında tatmin edici olduğunun bir göstergesidir. Bu sektördeki üç boyutlu baskı uygulamaları, uçak aksamı, uçak gövdesi parçaları ve iç kısım ile kabin sistemlerinin üretimine yoğunlaşmaktadır. Bu ürünlerin pazar hacminin 2020 yılında uçak aksamı için 390 Milyon ABD Doları, uçak gövdesi için 148,3 Milyon ABD Doları ve diğer uygulamalar için 122,6 Milyon ABD Doları olması beklenmektedir (Technavio, 2016). Uzay Teknolojisi Misyon Müdürlüğü altında NASA, şimdiki veya gelecekteki görevler için bazı araç ve ekipman parçalarının prototiplerini üç boyutlu baskı kullanarak inşa etmekte ve uzayda üç boyutlu yiyecek baskısı üzerine bir çalışmayı desteklemektedir (Lipson ve Kurman, 2013). İngiltere Savunma Bakanlığı'nın sponsor olduğu bir yürütme ajansı olan Savunma Bilimi ve Teknolojisi Laboratuvarı (DSTL), üç boyutlu yazıcı ile yapılmış patlayıcılar geliştirmeye başladığını ve Michael Petch'in "3D Printing Industry" ye verdiği demeçte, projenin; üç boyutlu yazıcının sağladığı karmaşık tasarımları yapabilme kabiliyetini kullanarak çeşitli patlayıcılar için yeni olanaklar yaratmayı ayrıca nakliye ve depolama maliyetlerini azaltmayı amaçladığını belirtmiştir (Kökçü, 2020).



Resim-7:Uzay sektöründe üç boyutlu yazıcı örneği (<http://www.3dortgen.com>).

3.7. Turizm Sektörü

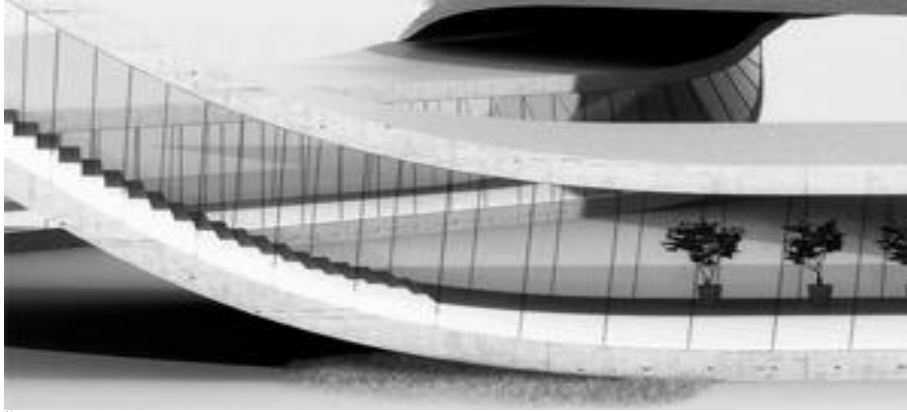
Üç boyutlu baskı üretimi otuz yılı aşkın bir süredir varlığını sürdürmektedir ancak sadece son zamanlarda bu teknoloji popülaritesini artırdı ve hem teknoloji uzmanlarının hem de halkın ilgisini çekti (Attaran, 2017: 680). Yemek, konaklama, seyahat, boş zaman, vb. ile ilgili hizmetlerde de üç boyutlu baskı üretiminden çokça yararlanılmaktadır.

Ayrıca turistik yerleri temsil eden ürünler, turist albümleri ve el çantaları veya turistlerle ilgili paketler, geleneksel yiyecek ve içecekler, yerel kozmetik ürünler ve yerel el sanatları, turistik hediyelik eşyalar, hatta belirli mimari veya iç ortam öğeleri vb. gibi nesnelere üç boyutlu baskı teknolojisi ile basılabilmektedir. Örneğin müzeler söz konusu olduğunda, dijital ortamda uzaylar ve üç boyutlu nesnelere gibi özdeş kopyalar yaratma olasılığı ve nesnelere özelleştirilmesi, sergiler ve koleksiyonlar dijital üretimden yararlanabilmektedir (Balletti ve diğ., 2017: 173). Ayrıca Çin'de hali hazırda açılmış olan üç boyutlu baskı ürünlerine adanmış, özel üç boyutlu turist ürünlerini sergileyen ve basan bir müze bulunmaktadır (www.china.org.cn).



Resim-8: Üç boyutlu baskı tekniği ile Manhattan'da ki Doob adlı galeride sergilenen eşyalar

Dijital teknolojiler ile usta işçilikler birleştirilerek, tarihi mozaiklerin orijinaline sadık alçı polikrom kopyalar üretilmektedir. Örneğin, Musul Projesinde İsisler tarafından yok edilen üç boyutlu sanat eserlerinin modelleri yeniden yapılandırılmıştır (<https://projectmosul.org>). Öğeler, bir grup arkeolog tarafından basit turist fotoğraflarına dijital teknoloji uygulayarak oluşturulan dört eski parçanın sanal modellerinin üç boyutlu baskılarıdır ve Manhattan'daki Sanat ve Tasarım Müzesi'nde özel bir etkinlikte sergilendiği bilinmektedir (Balletti ve diğ., 2017: 177). Bir başka örnekte ise 2014 yılında Hollandalı Evren Mimarlık şirketi için çalışan Janjaap Ruijsenaars, özel konaklama ve yiyecek içecek hizmetlerini içeren bir turistik konut projesi üzerinde çalışmıştır. Sanatçılar ve matematikçiler Rinus Roelofs ve Enrico Dini ile birlikte Möbius grubu prensibi kullanılarak evi tamamen manzaraya entegre ederek fütüristik yapıda ki projeyi hayata geçirmişlerdir (Myles, 2013).



Resim-9: Üç boyutlu baskı tekniği ile möbius prensibine göre inşa edilen ev (www.digitaljournal.com).

Bu yaklaşım turizmin üç boyutlu baskı teknolojisini benimsemeye başladığını göstermektedir. 2014 yılından bu yana Bursa Arkeoloji parkında sergilenen, kazılardan elde edilen kafatası kemikleri üç boyutlu baskı teknoloji kullanılarak tekrar hayata geçirilmiştir (Aydın ve Kahraman, 2018: 422).

3.8. Gıda Sektörü

Gıda baskısı, gıda parçaları üretmek için üç boyutlu baskı ve dijital gastronomi tekniğini birleştiren dijital bir gıda üretim sürecidir. Kullanıcılar bu teknolojiyle istedikleri ürünü istedikleri görüntüde ve lezzetle tasarlayıp üretebilmektedirler. Böylelikle yeme deneyimlerimiz, gıda bileşenleri açısından ekonomik olarak hazırlanabilmekte, fiziksel ve kimyasal olarak farklı tatlar oluşturulabilmektedir (van Bommel ve Spicer, 2011: 1738). Bu nedenle gıda ürünleri, baskı malzemesi miktarını ve beslenme içeriğini kontrol ederek bireysel ihtiyaçları karşılamak üzere tasarlanıp üretilir (Sun ve diğ., 2015a). Şu anda gıda baskısıyla ilgili birçok güncel araştırma projesi ve ürünü geliştirilmektedir (Pallottino ve diğ., 2016: 729). Gıda baskısı ile ev yemekleri veya yiyecek-içecek sektöründeki uygulamalar, özelleştirilmiş gıda tasarımı ve kişiselleştirilmiş beslenme kontrolü için bir mühendislik çözümü sağlamakla kalmaz, aynı zamanda özelleştirilmiş bir gıda tedarik zincirini yeniden yapılandırmak için potansiyel bir gelişim fırsatı sunar (Sun ve diğ., 2015b). Bu, özellikle bireyin sağlık durumuna göre diyetleri uyarlamayı ve üretmeyi amaçlayan kişiselleştirilmiş sağlıklı gıda için büyüyen bir pazarı motive eder. Çok çeşitli farklı dokulu gıdaların üç boyutlu üretimi, yutma güçlüğü çeken insanlar için yemek zamanlarını, beslenmeyi ve yutmayla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirebilir (Giosa ve diğ., 2014: 5).



Resim-10: Üç boyutlu baskı tekniği ile üretilmiş gıda (Haksever, 2014).

Literatürde şimdiye kadar birçok üç boyutlu gıda baskı araştırma çalışması rapor edilmiştir. Hao ve arkadaşları (2010) kişiselleştirilmiş üç boyutlu çikolata ürünlerinin üretimi için çikolata katkı maddesi üretimi olarak bilinen bir imalat yöntemi geliştirmiştir. Lipton ve arkadaşları (2010) ise hindi eti ve kereviz kullanarak gıda baskısına örnekler göstermiştir. Ayrıca, bir kurabiye tarifini değiştirerek baskıdan sonra pişirme sırasında şekli koruyan çerezleri yazdırmışlardır. Yakın zamanda ise pizza, çizburger, vejeteryen fasulye burger, domuz eti ve sığır etinden de bir etli burger basılmıştır (Marsden, 2013).

Üç boyutlu baskı olarak adlandırılan eklemeli üretim, günümüzde çok sayıda gıda uygulaması için önemli bir ilgi konusudur. Bunun nedeni, yeni şekiller ve dokuların yaratılması için özelleştirme, hassasiyet ve yenilikçilik ile ilgili çok çeşitli olasılıklardan kaynaklanmaktadır (Huang ve diğ., 2013: 1191; Jia ve diğ., 2016: 210). Bu teknolojinin, zamandan tasarruf, basit işlem ve basılı gıdaların kişiselleştirme potansiyeli gibi geleneksel süreçlerle karşılaştırıldığında birçok avantajı vardır. Bu teknolojiyi kullanarak, el ile üretilmesi zor hatta imkânsız olan şekiller üretilirken bir yandan da mutfakta ki işlem bilgilerine sahip olan sıradan insanlar da bu bilgileri kullanarak üretim yapabilmektedir (Sun ve diğ., 2015).

4. ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR VE PAZARLAMA FAALİYETLERİNE KATKISI

Üç boyutlu gıda baskı teknolojisinin gelecekteki gıda endüstrisinde yayılmasının büyük bir dalga yaratması ve gelişmesi beklenmektedir (Pallatino ve diğ., 2016: 729). Ayrıca, üç boyutlu gıda üretiminin bünyesinde pek çok alternatif bulundurması sebebiyle pazara girişinin ardından pazar talebini hızla arttırması muhtemeldir. Diğer bir deyişle, gıda imalat sektöründe hızlı ürün üretimi sebebiyle üç boyutlu gıda üreticisinin niş pazarının gıda dağıtım sektörü olacağı düşünülmektedir. Gıda üretiminde ve dağıtımında 21. yüzyılın gıda tüketicilerinin tüketim eğilimleri, yeni pazarların yaratılması ve geleceğe yönelik pazarlama stratejilerinin belirlenmesinde etkili olacaktır (Ekin Gümüş, 2018). Ayrıca, üç boyutlu gıda üretim platformları tarafından gelecekteki endüstrinin bir başka alanı olan “kitle kaynak kullanımı” uygulamasıyla da yeni pazarlar oluşturmaktadır. Ek olarak, üç boyutlu gıda üretim platformu, gelecekteki tüketici taleplerini ve gıda maddelerinin etkinliğini ve tüketicinin seçici metabolizma ve sağlık veri tabanlarının çevrimiçi sunumuna dayanarak tüketicinin seçici üretim ihtiyaçlarını yansıtan çevrimiçi üretimini sağlayan özelleştirilmiş pazarlar yaratacaktır (Nachal ve diğ., 2019). Bu demek oluyor ki özelleştirilmiş gıda konseptiyle kişiye özel yemekler yapan restoranların ve turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sayısının artması beklenmektedir. Başka bir deyişle, tüketicilerin sağlık tercihlerine yönelik taleplerinin ön planda olduğu, 21. yüzyıl için özelleştirilmiş bir üç boyutlu gıda yazıcısıyla özel gıda mağazası zinciri oluşturarak yeni büyümeyi sanayileştirmek mümkündür (Ekin Gümüş, 2018). Gelecekte de ümit verici bir sektör olan üç boyutlu gıda pazarının hızla büyümesi beklenmektedir.

Bu çalışmanın araştırma deseni nitel olup, ikincil verilerden yararlanılmıştır. Araştırmanın temel sorusu “Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın 4P’sine Katkısı Var mıdır?” şeklindedir. Yeni dijital araçlardan biri olan ve Endüstri 4.0’ın önemli bileşenlerinden sayılan 3B yazıcılar, bütün iş ve sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu düşünceden hareketle geleceğin üretim ve pazarlamanın nasıl şekilleneceği ve bu yıkıcı yeniliğin ne oranda bu değişime katkı sağlayacağı yazarların merakını oluşturmuştur. Dolayısıyla 3B yazıcıların, pazarlamanın temellerinden olan 4P’ye (product, price, place, Promotion) olan katkısı, sağlayacağı avantaj ve getireceği dezavantajlar geniş bir alan yazın taranarak ele alınmış, yukarıdaki araştırma sorusunun (Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın 4P’sine Katkısı Var mıdır?) cevabı bulunmaya çalışılmıştır.

4.1. Ürün

Üç boyutlu gıda baskısı şüphesiz önemli ürün ve hizmet yeniliğine yol açacaktır. Yakın gelecekte firmaların yanı sıra, tüketiciler için de avantajlar gittikçe daha fazla insanı üç boyutlu baskıya çekmektedir (Stefano, 2012; Çallı ve Taşkın, 2015). Üç boyutlu gıda baskısı birçok sektör için uygundur. Yalnızca yeni şekiller ve gıda tasarımı ile ilgili değil, artan kişiselleştirilmiş diyet talebine, tedirgin edici miktardaki gıda israfına ve sürdürülebilir kalkınmanın gerekliliğine çözüm bulma yolunda da hızla ilerlemektedir (Hoff, 2020). Ayrıca üç boyutlu baskı ürün oluştururken tasarım özgürlüğü sunarak baskı yapılacak gıdanın istenilen şekilde basılmasını sağlar. Sağlanan özgürlük fırsatı ilerledikçe, bu esneklik daha iyi ürün versiyonları üretme, farklı ürün yelpazeleri içinde daha da geliştirme ve her ölçekte özelleştirme yeteneği sunar (www.sculpteo.com). Üç boyutlu gıda baskısı hizmet sektörü açısından değerlendirildiğinde; herhangi bir gıda sipariş verilmedikçe üretilmeyecek ve sonuç olarak hem gıda israfı oluşmayacak hem de tüketilmeyen gıda için harcanan su ve enerji gereksinimi ortadan kalkacaktır (Dankar ve diğ., 2018: 235). Aşağıdaki tabloda yabancı alan yazın taranarak üç boyutlu yazıcıların ürün kavramına olan katkıları, sağladığı avantajlar ve pazar fırsatları gösterilmektedir. 4P kavramının ilki olan ürün kavramına üç boyutlu yazıcıların yeni bir bakış açısı getireceği ve müşteri tatmini sağlama açısından büyük potansiyel taşıdığı tablodaki ifadelerden de anlaşılmaktadır. Yazarlar tarafından derlenen tablo ileride bu konuda araştırma yapacak kişiler içinde ölçek formatına dönüştürmede katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tablo-1. Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın Ürün Kavramına Katkısı

Üç Boyutlu Yazıcılar ve Pazarlamanın 4P'sine Katkıları	
ÜRÜN (PRODUCT)	KAYNAKLAR
1. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerini denerim	(Manstan ve McSweeney, 2020: 328)
2. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünleri ilgimi çeker	Malone ve Lipson, 2007; Lanaro ve diğ., 2017; Hao ve diğ., 2010)
3. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerini merak ederim	(Lupton ve Turner, 2017:8)
4. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerinin riskli olduğunu düşünmüyorum	(Manstan ve McSweeney, 2020: 328)
5. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerini satın alırım	(Manstan ve McSweeney, 2020: 328)
6. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerini çevreme tavsiye ederim	(Hadhazy, 2013)
7. Üç boyutlu yazıcılarla ürünlerin elle yaratılması zor şekilleri, dokuları, tatları ve formları yenilebilir şekilde üretimi sağlanabilecektir	(Kim ve diğ., 2017: 12)
8. Üç boyutlu gıda baskısı ile şekil, renk, lezzet, doku ve beslenme ile dijital olarak kişiselleştirilmiş üretim gerçekleştirilebilecektir	Kim ve diğ., 2017: 12; Sun, Peng ve Zhou, 2015: 308)
9. Üç boyutlu yazıcılar gıda sürdürülebilirliğini arttırabilir	(Manstan ve McSweeney, 2020: 328)
10. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerinin Türkiye'de yaygınlaştırılması gerektiğini düşünüyorum	(Değerli ve El, 2017: 594)

*yazarlar tarafından geniş bir alan yazın taraması sonucunda oluşturulmuştur.

4.1.1. Sürdürülebilirlik

Günümüzde üretim teknolojilerinde; hammadde tedarik edilmesi, daha az enerji kullanımı, daha az işçilik, taşıma maliyetleri ve çevresel kaygılardan dolayı çok hızlı gelişmeler

yaşanmaktadır. Gerçekleşen bu gelişmeler ile her sektörde önemli değişiklikler oluşmaktadır. Günümüzde her işletme çevre dostu uygulamaların refah seviyelerini etkileyeceğini düşünerek çevreye bıraktıkları etkiye daha fazla önem vermektedir. Üç boyutlu baskı tekniği ile malzeme kullanımında ki verimlilik, stok azaltımı gibi değişimler işletmeleri çevreye duyarlı hale getirmektedir. Üç boyutlu baskı üretimi günümüzün üretim sistemlerinin ekolojik ayak izini ve fiziksel dağıtım kanallarına olan bağımlılığını azaltmayı vaat etmektedir (Garret, 2014: 70). Üç boyutlu yazıcıların popüler olmasıyla birlikte çevre dostu işletmeler bu teknolojiyi kullanarak sürdürülebilir bir üretim sistemi oluşturup, kişisel ürün tasarımı dışında, internet üzerinde tasarladıkları ürünleri satarak hem üretici hem de tüketici konumunda varlıklarını sürdürebilirler. Michelin şirketi lastikleri kiralama fikri ile lastiklerin ne kadar km gittiği ve araba ile ilgili diğer bilgilere göre fiyatlandırma yapacağı bir uygulama geliştirerek yeni bir iş kolunu hayata geçirmiştir (www.endustri40.com). Üç boyutlu baskı teknolojisinin yenilenebilir kaynaklarda pek çok avantaj sağlaması şirketleri üç boyutlu baskı teknolojisini kullanmaya teşvik etmektedir. Her geçen gün işletmeler tüm enerji sektörlerini de ilgilendiren, yenilikçi bir boyut kazandıran üç boyutlu yazılardan faydalanmaktadır (www.3dsystems.com).

4.1.2. Kişiselleştirme

Üç boyutlu baskı üretimi ile tasarım, mimari ve mühendislik, sağlık ve medikal, turizm ve gıda gibi pek çok alanda üç boyutlu baskı üretiminin tercih edilmesinde etkili olan kişiselleştirilmiş veya özelleştirilmiş ürünler kullanıldığı bilinmektedir (Chua ve diğ., 2003; Gebhardt, 2011). Üç boyutlu baskının mevcut uygulamaları tipik olarak küçük, karmaşık öğelerin küçük miktarlarda üretim işlemlerini içerir. Bunlar kitlesel olarak özelleştirilmiş ürünler, prototipler ve maketler, yedek parçalar, tıbbi ve dişçilik uygulamaları ve köprü imalatını içeren örneklerdir. Üç boyutlu baskı teknolojisi ile bir ürün dijitalleştirildikten sonra, kullanıcının isteğine göre kolayca değiştirilebilmektedir. Bu nedenle, tüketiciler dijital ve fiziksel süreç arasındaki çizgileri bulanıklaştırarak, fiziksel ürünleri kolayca yeniden karıştırabilir ve böylece mümkün olandan çok daha yüksek ve daha otonom bir kişiselleştirme derecesi elde edebilirler (Rindfleisch ve diğ., 2017: 681).

Üç boyutlu baskı teknolojisi, ürünlerin kişiselleştirilmesini sağlamak ve bu amaçla yeni tasarım fırsatları sunmakta, böylelikle tüketicilerin kişiselleştirilmiş hediyelere veya ürünlere gösterdiği ilgi, teknolojiyi benimseme olasılıklarını etkileyebilmektedir. Bireylerin fiziksel özelliklerine kusursuzca uyan ürünler yüksek oranda değer yaratmakta, bu konu özellikle medikal sektöründeki implant imalatında önem taşımaktadır (Strateji Bütçe Başkanlığı, 2019: 66). Yapılan çalışmalar neticesinde kişiye özgü yapılan özelleştirilmiş implantlar gibi ürünler uygulanacak tedavi için önemli düzeyde verim sağlamaktadır (Kara ve diğ., 2018: 225).

Üç boyutlu yazıcıların gıda materyallerinin tasarımında kullanılması ile ilgili yapılan araştırmalar gıda ile ilgili tüm sektörlerin özelleştirilmiş ürünlere ilgili olduklarını göstermektedir. Millen (2012), son yıllarda gıdaların daha özelleştirilmiş hale geldiğini ve tüketicilerin harika tadı olan, harika görünen ve sağlıklı yiyeceklere ihtiyaç duyduğunu söylemektedir. Gıda baskı teknolojileri, ev kullanıcıları için karmaşık şekiller, renkler ve tatlar üzerinde çok daha kişisel ve özel tasarımlar yapabilmelerine fırsat vermektedir (Laplume ve diğ., 2016: 603). Ayrıca üç boyutlu gıda baskısı ile yiyeceklerin maliyetleri, hazırlanma süreleri, tadı,

tuzu ya da içeriği özel beslenme ihtiyaçlarına göre belirlenebilmekte ve kişisel uyarlanmış yiyecekler olarak da basılabilmektedir. Örneğin hamileler, yaşlılar ya da sporla ilgilenen kişiler için özelleştirilmiş gıda tasarımları ve üretimleri yapılabilmektedir.

4.1.3. Tasarımda Dönüşüm

Üç boyutlu baskı teknolojisi, tasarım işletmelerinin iş modeli ve üretim sistemi üzerinde giderek güçlü bir etkiye sahip olmakta, tasarım ve üretim arasındaki ilişkiyi değiştirerek endüstriyel sistemlerde tasarımcılara giderek daha merkezi bir rol vermektedir (Cautela ve diğ., 2014: 489). Günümüzde, üç boyutlu baskının hızı ve rahatlığı, küçük ve büyük firmaların daha çevik olmalarına ve bir ürünün farklı versiyonlarını bir gecede üretilip, test edebilmelerine ve gecikmeden geliştirilmiş versiyonlarını üretebilmelerine olanak sağlar. Bu sadece üretim sürecini iyileştirmekle kalmamakta, aynı zamanda yaratıcılığın ve tasarımın geliştirilmesinde de etkili olmaktadır. Üç boyutlu baskıyı kullanan tasarımcılar, yenilikçi şekiller ve modalar geliştirecek ve mucitler tamamen yeni fonksiyonel deneyimler ve üç boyutlu baskılı ürünler sunacaktır (Kietzmann ve diğ., 2015: 214). İncelenen ürünler arasında monogram gömlekler, kişiselleştirilmiş bilezikler, bilgisayar kutusu çerçeveleri, özelleştirilmiş metin ve jeometreli su şişeleri, anatomik olarak özelleştirilmiş giysiler, özelleştirilmiş koşu ayakkabıları ve baskılı çene implantı bulunmaktadır (Conner ve diğ., 2014: 70). Bu arada, bisküvi ve çikolatalar üzerinde buzlu desenler, çerezlere oyulmuş harfler ve gıda üzerine boyanmış logolar gibi mevcut özelleştirilmiş gıda ürünleri, kişisel hediye pazarında inanılmaz bir sektör yaratmaktadır (Sun ve diğ., 2015).

Ayrıca, "ASDA" uygulaması gibi kişilerin kendi minyatür benzerlerini yaratmalarına imkân veren ve hediye olarak satın alabilecekleri üç boyutlu baskı teknolojisi kullanan bazı süpermarket örnekleri bulunmaktadır (Jung ve diğ., 2016). Son zamanlarda, üreticiler değer yaratmak adına tüketicilerinde hizmet ve ürünlerin geliştirilmesinde rol almalarını sağlamaktadır (Pralhad ve Ramaswamy, 2013; Saarijärvi ve diğ., 2013: 15; Yi ve Gong, 2013:1283). Böylelikle işletmeler tüketicilere tasarım özgürlüğü için yeni fırsatlar sunmaktadır. Ek olarak, üç boyutlu baskı tekniğine uygun olarak üretilmiş özelleştirilmiş ürünler, geleneksel olarak yapılan üretimden çok daha az atıkla üretilir (Gibson ve diğ., 2010: 381).

4.1.4. Fiyat

Üç boyutlu baskı teknolojisi pazarlama dünyasında ki en sıcak ve en ilginç gelişmelerden biri olarak ilerlemektedir. Üç boyutlu yazıcılar, gelişimleri ve fiyatlarının düşmesiyle daha erişilebilir hale gelecektir (Sandalcı, 2016: 135). 2018 Research Nester raporuna göre, üç boyutlu gıda baskı pazarının 2017-2024 döneminde yıllık bileşik büyüme oranında yüzde 50 oranında genişlemesi ve 2024 yılına kadar 400 milyon dolara ulaşması beklenmektedir (Cecchini, 2018). Bu teknoloji üç boyutlu baskı ile üretilen ürünlerin tüketiciye nasıl ulaştığını değil, aynı zamanda bu ürünlerin biçimini ve işlevini de değiştirmektedir. Üç boyutlu gıda baskısı, yalnızca teknolojilerdeki ve malzeme özelliklerindeki gelişmelerle değil, özellikle tasarımla ürün yaratma biçimimizde devrim yaratmaktadır (Sandalcı, 2016: 15). Bunun sonucunda da tüketicilerin ürünleri deneme ve satın alma eylemleri gerçekleşmektedir. İşletmelerin iş stratejisi belirlerken tasarımın rolünü göz ardı etmemesi gerekmektedir. Ayrıca gıda üreticilerine yönelik stok yönetimi, talebe dayalı olarak gıda üretebileceklerinden daha kolay ve daha ucuz hale gelecektir. Hammaddeler, bir üç boyutlu gıda

üreticisi için maliyetin büyük bir kısmını temsil edecektir. Üç boyutlu basılmış yiyecekler, daha ucuz ve daha sürdürülebilir olacağı için maliyetleri düşürmelerini sağlar (Ekin Gümüş, 2018).

Tablo-2. Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın Fiyat Kavramına Katkısı

Üç Boyutlu Yazıcılar ve Pazarlamanın 4P'sine Katkıları	
FİYAT (PRICE)	KAYNAKLAR
1. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin diğer ürünlere göre daha ucuz olacağını düşünüyorum	(Ekin Gümüş, 2018)
2. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünler hammadde fiyatlarının da düşmesine neden olacaktır	(Berman, 2012:159)
3. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin fiyatları üreticiden bağımsız olarak belirlenebilecektir	(Tümer, 2020: 30)
4. Üç boyutlu yazıcılar sayesinde fiyatı yüksek ürünlerin üretimi mümkün hale gelebilecektir	(Çalışkan, 2015: 65)
5. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünlerini fiyatına bakmaksızın satın alırım	(Şahin ve Turan, 2018: 99)
6.Üç boyutlu gıda baskısı yiyecek maliyetini düşürebilir ve insanlara fayda sağlayabilir	(Manstan ve McSweeney, 2020: 328).
7.Teknik gelişmelerin artmasıyla birlikte, sektöre daha fazla üretici dahil olacak ve üç boyutlu yazıcıların fiyatı düşecektir	(Attaran, 2017: 680).

*yazarlar tarafından geniş bir alan yazın taraması sonucunda oluşturulmuştur.

4.1.5. Dağıtım

Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin yaygınlaşması ile tedarik zinciri içerisindeki bazı süreçlerin kökten ya da kısmen değişeceği öngörülmektedir (Akben, 2017: 28). Geleneksel gıda tedarik zinciri, üç boyutlu gıda baskısı ile basitleştirilebilir. Bu süreçte bir e-ticaret platformu altında, tüketiciler gıda tasarımlarını yapılandırabilir ve yakındaki bir üretim tesisini kullanarak fiziksel ürünler üretebilir (Aday ve Aday, 2020). Üretim aşamasında; üç boyutlu yazıcılar ile üretim yapılması, geleneksel yöntemlerle yapılan üretim yöntemlerine kıyasla bazı üretim süreçlerinin ortadan kalkmasını ve karmaşıklığın azaltılmasını sağlar. Taşıma aşamasında; ürünlerin taşıma sayılarının azaltılması dolayısıyla da depolama ve saklama ihtiyacının azalmasına, dağıtım aşamasında ise daha fazla esneklik ve kişisel ihtiyaçların karşılanmasına benzer çözümler sunmaktadır (Akben, 2017: 28). Bu da demek oluyor ki hammaddeden nihai tüketiciye kadar olan tedarik zinciri sürecinde aradaki taşıma, depolama, elleçleme, dağıtım gibi lojistik faaliyetler ortadan kalkacaktır. Üç boyutlu baskı üretimi ile stok riski en aza indirilebilecektir (Chua ve diğ., 2003). Tedarik zincirinizi optimize etmek, şirketiniz için büyük bir avantaj olacak ve üretim tekniğinizin seçimi, tedarik zincirinizin küresel organizasyonunu da belirleyecektir. Ayrıca üç boyutlu gıda baskısı hızlı tüketim malları üreticileri için daha iyi, daha sağlıklı gıda üretimi için bir fırsat vaat etmektedir. Örneğin; PepsiCo, daha sağlıklı patates cipsleri için üç boyutlu gıda baskısından yararlandıklarını açıklamıştır (Ekin Gümüş, 2018).

Tablo-3. Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın Dağıtım Kavramına Katkısı

Üç Boyutlu Yazıcılar ve Pazarlamanın 4P'sine Katkıları	
DAĞITIM (PLACE)	KAYNAKLAR
1.Üç boyutlu baskı üretimi ile taşıma, depolama ve dağıtım gibi lojistik faaliyetler ortadan kalkacak veya en aza inecektir	(Akben, 2017: 29)
2.Üç boyutlu baskı üretimi ile stok riski en aza indirilebilecektir	(Akben, 2017: 21; Chua, Leong, Lim, 2003; Cautela ve diğ., 2014: 489)

3.Üç boyutlu yazıcılarla ürünlerin ihtiyaca göre üretimi yapılabilir	(Garret, 2014; Sandalcı, 2016:82; Cautela ve diğ., 2014: 489)
4.Üç boyutlu yazıcılarla üretim yapmak, pazar ve dağıtım kanallarının gelişmesine etki edecektir	(Jiang ve diğ., 2017: 84)
5.Üç boyutlu yazıcılar sayesinde kitlesel üretim ve kitlesel dağıtım sona erecektir	(Ford ve diğ., 2015; Tümer, 2020: 16)
6.Üç boyutlu yazıcılar sayesinde müşteri taleplerine hızlı bir şekilde karşılık verilebilecektir	(Akben, 2017: 29)

*yazarlar tarafından geniş bir alan yazın taraması sonucunda oluşturulmuştur

4.1.6. Tutundurma

Üç boyutlu gıda baskısı, yüksek kontrollü bir şekilde çeşitli gıda yapıları inşa etme potansiyeli sunar. Bir gıda numunesine farklı kıvam, tat veya renkte birden fazla malzeme dâhil edilebilir ve doğru bir şekilde dağıtılabilir. En büyük etki, et gibi mevcut yiyecekleri taklit etmeden yeni yiyecekler ve hatta geniş tüketici çekiciliğine sahip yepyeni yiyecekler tasarlamaya başladığımızda ortaya çıkacaktır (Morgenstern, 2020). Catering şirketleri ve diğer yiyecek içecek işletmeleri değişime ayak uydurmakta ve artık dekorasyonlarını ve ürünlerini kendileri yaparak müşterileri için kişiselleştirebilmektedir. Üç boyutlu gıda baskısı ile günlük değişen müşteri talebinin önüne geçmek için üretimi özelleştirmek gerekmektedir (Macovei, 2019). Bu durum üç boyutlu gıda baskısı ile markanızın pazarlama bölümünü de oluşturmanızda yardımcı olmaktadır. Diğer bir ifadeyle üç boyutlu gıda baskısı beklentileri için kitlesel özelleştirme itici güç olarak görülmektedir. Üretim yapan işletmeler ve müşteri arasında ürünlerin daha fazla kişiselleştirilmesi ve daha az aracı kullanımı ile müşteri ilişkileri daha da gelişecektir. Müşteri isteklerine göre özelleştirilmiş ürünler mağazalarda ve evde yazdırılabilecekler veya bu ürünler internet üzerinden sipariş verilir ve satın alınabilecektir (SBB, 2019: 150). Bu değişiklikler ve kolaylıklar müşteri talebini karşılamaya ve iş yapma maliyetini düşürmeye yardımcı olmaktadır (Dychko, 2015). Bu alanda yiyecek-içecek ve konaklama hizmeti sunan işletmeler müşterileri için benzersiz, bireysel ürünler yaratma fırsatına sahip olacaktır. Bu durum pazarlama, markalaşma ve iş modellerini potansiyel olarak canlandırılacaktır (Charlebois ve Mackay, 2010: 98). Aşağıdaki tabloda üç boyutlu yazıcıların ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma faaliyetlerine ilişkin yabancı literatürde yer alan fırsat ve avantajları sunulmaktadır. Geniş bir alan yazın taraması yapıldıktan sonra bu cümleler elde edilmiş ve aslında üç boyutlu yazıcıların gelecekte pazarlama faaliyetlerini kolaylaştırıcı ve destekleyici potansiyeli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo-4. Üç Boyutlu Yazıcıların Pazarlamanın Tutundurma Kavramına Katkısı

Üç Boyutlu Yazıcılar ve Pazarlamanın 4P'sine Katkıları	
TUTUNDURMA (PROMOTION)	KAYNAKLAR
1. Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin pazarlanmasında en çok kullanılan yöntem kişisel satış olacaktır	(Dychko, 2015)
2.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünleri insanlara kendi markalarını yaratma imkânı sunacaktır	(Aday ve Aday, 2020; Laplume ve diğ., 2016: 603)
3.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen gıda ürünleri ağızdan ağıza pazarlama yoluyla satılabilecektir	(Brunner, Delley ve Denkel, 2018: 395)
4.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin pazarlanmasında en çok kullanılan yöntem reklam olacaktır	(Halkiopoulou, Antonopoulou ve Papadopoulos, 2020: 32)
5.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin pazarlanmasında en çok kullanılan yöntem sosyal medya kanalları olacaktır	(Halkiopoulou, Antonopoulou ve Papadopoulos, 2020: 40)
6.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin pazarlanması diğer ürünlere göre çok daha kolay olacaktır	(Berman, 2012)

7.Üç boyutlu yazıcılarla üretilen ürünlerin pazarlamasını kişiler kendileri de yapabilecekler	(Sun, Peng ve Zhou, 2015; Halkiopoulos, Antonopoulou ve Papadopoulos, 2020: 32)
8.Üç boyutlu baskı teknolojisiyle hizmet portföyünün çeşitleneceğini ve yeni iş imkânlarının artacağını düşünüyorum	(Cautela ve diğ., 2014: 487)
9.Üç boyutlu baskı teknolojisinin dünya çapında ürün üretme ve ürün geliştirme şeklimizi değiştireceğini düşünüyorum	(Schwab, 2016: 161-166)

5. SONUÇ

Üç boyutlu yazıcı kavramı dünyada 80'li yıllardan itibaren konuşulmaya başlansa da ivme kazanması ve dünyada üç boyutlu baskı pazarının oluşmaya başlaması 90'lı yılları bulmuştur. Çeşitli üç boyutlu baskı teknolojilerinden olan seçici lazer sinterleme (SLS), katmanlı yığın modelleme (FDM) gibi teknolojilerin patenti alınmış ve bugün dünyada 3D pazarının önemli isimlerinden olan Stratays ile 3D Systems şirketleri bu teknolojileri farklı ürünlerin üretiminde kullanmaya başlamıştır. 2000'li yıllar üç boyutlu baskı tekniğinin medyada daha geniş yer bulduğu yıllar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma üç boyutlu baskı teknolojilerinin pazarlamanın bilinen 4p'sine nasıl katkı sağladığını ortaya koymakta, ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma stratejilerini ne yönde etkilediğine değinmektedir. Dördüncü endüstriyel devrim ve onun kullandığı dokuz temel teknoloji başta üretim olmak üzere insan kaynakları, muhasebe-finansman, Ar-ge, satış ve pazarlama gibi birçok işletme fonksiyonunu köktenci bir anlayışla değiştirmiş, yeni iş modellerinin, yenilikçi uygulamaların ortaya çıkmasına öncülük etmiştir. 3B baskı teknolojileri de Endüstri 4.0'ın merkezinde yer alan teknolojilerden biri olarak üretime, protiplemeye, tasarıma ve kullanıcı deneyimine olan perspektifi değiştirerek büyük avantajlar sağlamıştır.

4P kavramının ilk unsuru olan ürün kavramı, işletmelerin düşünmeleri gereken en önemli başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Ürünün yenilikçi olması, fayda sağlaması, müşteriye değer katması, belli bir ihtiyacı karşılaması gibi gereklilikleri zorunlu olarak yerine getirmesi gerekmektedir. Üç boyutlu yazıcılar ve kullandıkları teknolojilerde bu zorunlulukların kolayca karşılanmasında büyük katkılar sağlamaktadır. Ürün kavramına sağladıkları en önemli katkı, kitlesel kişiselleştirmeyi mümkün kılmalarıdır. Üretim sürecine müşterinin her zamankinden daha fazla dahil olması, üretim esnasında bile istenilen değişikliklerin anlık olarak yapılması bu teknolojilerin ürün kavramına sağladığı en büyük avantajlardan biridir. Sonrasında sürdürülebilir tüketimi teşvik etmesi, üretim sürecinde daha az atığın ortaya çıkması, ürün geliştirme sürecini hızlandırması, farklı malzemelerin farklı oranlarda bir araya getirilmesiyle yeni ürünlerin üretilmesi, üç boyutlu yazıcıların ürün kavramına sağladığı diğer avantajlardır.

Fiyat kavramı da üç boyutlu yazıcılarla birlikte yeniden düşünülmesi gereken bir başka pazarlama bileşenidir. Üç boyutlu yazıcıların ev tipi boyutuna gelmesi ve maliyetlerinin giderek azalması ile daha erişilebilir olması, üreticiden bağımsız olarak üretilmesi, ürün fiyatlarını düşürmesi ve ucuzlatması pazarlamanın fiyat kavramına nasıl etki ettiğini göstermektedir.

Dağıtım kavramı pazarlamanın en karmaşık, en riskli alanlarından biridir. Ürünün istenilen formda bozulmadan veya herhangi bir deformasyona maruz kalmadan nihai tüketiciye ulaşması büyük önem taşımaktadır. Üç boyutlu yazıcılarla beraber kişilerin oldukları yerde istedikleri ürünü üretebilmeleri karbon ayak izinin azalmasına, daha az çevre kirliliğine, standart tedarik

zincirindeki bazı süreçlerin tamamen ortadan kalkmasına neden olabilmektedir. Fiziksel dağıtım kanallarına olan bağlılığın azalması, farklı türden lojistik ittifaklarının oluşması üç boyutlu yazıcıların pazarlamanın dağıtım bileşenine olan katkıları arasında sayılabilir.

Pazarlama bileşenlerinin sonucusu olan tutundurma kavramı da üç boyutlu yazıcılarla beraber farklı bir boyut kazanmıştır. İyi tasarlanmış iletişim stratejileriyle tüketicilerin üç boyutlu yazıcılara ve bu yazıcılardan üretilmiş ürünlere olan tutumları olumlu olarak şekillenmektedir. Ayrıca işletmeler dijital pazarlama kampanyalarında 3B baskıyı kullanmaya çoktan başlamış durumdadırlar. Kendi markalarını kendileri yaratma fırsatı sunan 3B yazıcılar, yeni mucitleri ortaya çıkaracak ve geliştirdikleri yeni ürünleri kendi reklam stratejileriyle sunacaklardır. Sosyal medya kanalları üç boyutlu yazıcıların tanıtılmasında ve yaygınlaştırılmasında sıklıkla tercih edilen kanallardan biri olmaya aday olarak gözükmektedir. Belki de üç boyutlu olarak yazdırılan ürünler yine üç boyutlu olarak yazdırılan reklam panolarında duyurulacak, bunun için geleneksel basılı ve görsel medya kanallarına duyulan ihtiyaç ortadan kalkacaktır.

Bu çalışmanın alana sağladığı katkılardan biri üç boyutlu yazıcıların pazarlama bileşenleri olan ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurmaya nasıl avantajlar kazandırdığını ortaya koymasının yanı sıra, ileride yapılacak çalışmalar için ölçek olabileme potansiyeline sahip 4P ifadelerini içeriyor olmasıdır. Geniş bir alan yazın taraması yapılarak ortaya çıkarılan ifadelerin ileride saha araştırmalarıyla geçerlilik ve güvenilirliklerinin yapılarak kullanılması mümkündür. Üç boyutlu yazıcıların pazarlamanın 4P'sine olan katkısı gelecekteki çalışmalarda uygulamalı olarak araştırılarak sonuçları tartışılabilir. Bu çalışmanın bir diğer katkısı, işletmelerin bu yeni teknolojiyi kullanmaları halinde elde edecekleri avantajları ve rekabet üstünlüğünü akademik düzeyde ortaya koymasındadır. Bazen yenilikler ve yeni teknolojiler kitlesel bir dirençle karşılaşabiliyor ve benimsenmesi uzun zaman alabiliyor. Bu anlamda fiili olarak üretim yapan işletmelerin dijital araçlarla entegrasyonunun sağlanmasında bilimsel çalışmaların katkısı olacağı düşünülmektedir. Yine üç boyutlu yazıcılar ile onların üretime ve pazarlamaya sağladığı katkılardan lisans ve lisansüstü düzeydeki öğrencilerin haberdar edilmesi, farkındalıklarının artırılması, üç boyutlu üretim deneyimi elde etmeleri teorik çalışmalar sayesinde desteklenebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı vey/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma etik kurul izni almayı gerektirecek nicel bir ölçek, ölçüm aracı veya diğer nitel araçlar içermemektedir. Dolayısıyla etik kurul izni alınmasına gerek duyulmamıştır.

KAYNAKÇA

- Aday, S. & Aday, M. S. (2020). 3 Boyutlu Baskı Teknolojisinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı. Erişim Adresi <http://www.packworldturkiye.com/haber/3-boyutlu-baski-teknolojisinin-gida-endustrisinde-kullanimi-ii.html>
- Akben, İ. (2017). 3 Boyutlu Yazıcılar ve Tedarik Zincirine Etkileri. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(10), 20-35.

- Attaran, M. (2017). The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. *Business Horizons*, 60(5), 677-688.
- Aydın, A. & Kahraman, F. (2018). 3B Baskı Teknolojisi Kullanılarak Hızlı Prototipleme Yapımı ve Nesnelerin Üretimi. *Academic Perspective Procedia*, 1(1), 419-428.
- Aydın, L., Küçük, S. & Kenar, H. (2015). Design and Construction of A 3D Bioprinter for Bioprinting of Tissues and Organs. *Proceedings on the Tip Tekno*, 15(2015), 153-157.
- Balletti, C., Ballarin, M. & Guerra, F. (2017). 3D Printing: State of The Art and Future Perspectives. *Journal of Cultural Heritage*, 26, 172-182.
- Banks, J. (2013). Adding Value in Additive Manufacturing: Researchers in The United Kingdom and Europe Look to 3D Printing for Customization. *IEEE Pulse*, 4, 22-26.
- Bargmann, J. (2013). Urbee 2, the 3-D-Printed Car that will Drive Across the Country. Popular Mechanics. Erişim adresi <https://www.popularmechanics.com/cars/a9645/urbee-2-the-3d-printed-car-that-will-drive-across-the-country-16119485/>
- Bishop, A., Womack, W. R. & Derakhshan, M. (2002). An Esthetic and Removable Orthodontic Treatment Option for Patients: Invisalign. *Dent Assist*, 71(5), 14-17.
- Cautela, C., Pisano, P. & Pironti, M. (2014). The Emergence of New Networked Business Models from Technology Innovation: An Analysis of 3-D Printing Design Enterprises. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 10(3), 487-501.
- Cecchini, C. (2018). Edible Carving: How 3D Printers Could Create Your Next Meal. Erişim adresi <https://thespoon.tech/Edible-Carving-How-3d-Printers-Could-Crete-Your-Next-Meal/>
- Charlebois, S. & Mackay, G. (2010). Marketing Culture Through Locally-Grown Products: The Case of The Fransaskoisie Terroir Products. *Problems And Perspectives in Management*, 8(4), 91-102.
- Chua, C.K., Leong, K.F. & Lim, C.S. (2003). *Rapid Prototyping: Principles and Applications* (2nd Ed.). Singapur: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Conner, B. P., Manogharan, G. P., Martof, A. N., Rodomsky, L. M., Rodomsky, C. M., Jordan, D. C. & Limperos, J. W. (2014). Making Sense of 3-D Printing: Creating A Map of Additive Manufacturing Products and Services. *Additive Manufacturing* 1, 64-76.
- Çallı, L. & Taşkın, K. (2015). 3D Yazıcı Endüstrisinin Oluşturacağı Yeni Pazarlar ve Pazarlama Uygulamaları. ICEB 2015, *Uluslararası Vizyon Üniversitesi*, Gostivar, Makedonya.
- Çelebi, A., Tosun, H. & Önçağ, A.Ç. (2017). Hasarlı Bir Kafatasının Üç Boyutlu Yazıcı ile İmalatı ve İmplant Tasarımı. *International Journal of 3d Printing Technologies and Digital Industry*, 1(1), 27-35.
- Dankar, I., Haddarah, A., Omar, F. E. L., Sepulcre, F. & Pujolà, M. (2018). 3D Printing Technology: The New Era For Food Customization and Elaboration. *Trends in Food Science & Technology*, 75, 231-42.
- Dhuru, R. (2015). A Drive for Fashion Tech Designer Anouk Wipprecht Collaborates with Audi. Erişim adresi <http://www.materialise.com/blog/fashiontech-anouk-wipprecht-audi/>
- Dodziuk, H. (2016). Applications of 3D Printing in Health Care, Quality in Medicine. *Polish Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 13(3), 283-293.
- D'Urso, P.S., Barker, T.M., Earwaker, W.J., Bruce, L. J., Atkinson, R.L., Lanigan, M.W., Arvier, J.F. & Effeneyet, D. (1999). Stereolithographic Biomodelling in Cranio-Maxillo-Facial Surgery: A Prospective Trial. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of The European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 27(1), 30-37.
- Dychko, E. (2015). 6 Effects 3D Printing Has On Supply Chains. Erişim adresi <https://www.Quora.Com/What-Will-Be-The-İmpact-Of-3D-Printing-İn-The-Consumer-Supply-Chain>
- Ekin Gümüş, C. (2018). Gıda Endüstrisinde 3 Boyutlu Baskı Dönemi. Erişim adresi <https://www.Yasamicingida.Com/Gıda/Gıda-Endustrisinde-3-Boyutlu-Baski-Donemi/>
- Erk, A.C. (2015). Eğitim Sektöründe 3D Yazıcıların Önemi. Erişim adresi <http://www.egitimdeteknoloji.com/egitimde-ve-3d-yazici-kullanimi/>
- Erk, A.C. (2015). 3D Yazıcı ile Bina Üretmek. Erişim adresi <http://priyoid.com/3d-yazici-ile-uretilenler/3d-yazici-ile-bina-uretmek/>
- Garrett, B. (2014). 3D Printing: New Economic Paradigms And Strategic Shifts. *Global Policy*, 53, 70-75.
- Gebhardt, A. (2011). *Understanding Additive Manufacturing*. (1st ed.). Munich: Carl Hanser Verlag.
- Gedik, E., Togay, A., Çoşkun, M. & Demirhan, E. (2018). Üç Boyutlu Baskının Mobilya Sektöründe Ürün

- Tasarımında Kullanım İmkânlarının Araştırılması. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 2(2), 16-25.
- Gibson, I., Rosen, D.W. & Stucker, B. (2010). Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. *Springer US, New York Heidelberg Dordrecht London*.
- Giosa, L., Hanson, B., Lam, P., Lecko, C., Leigh, C., Nagy, A., Namasivayam, A.M., Nascimento, W.V., Odendaal, I., Smith, C. H., Wang, H., Steele, C.M., Alsanei, W.A., Ayanikalath, S., Barbon, C.E.A., Chen, J., Cichero, J.A.Y., Coutts, K., Dantas, R.O. & Duivestein, J. (2014). The Influence of Food Texture and Liquid Consistency Modification on Swallowing Physiology and Function: A Systematic Review. *Dysphagia*, 30(1), 2-26.
- Gross, B. C., Erkal, J. L., Lockwood, S.Y., Chen, C. & Spence, D. M. (2014). Evaluation of 3D Printing and Its Potential Impact on Biotechnology and the Chemical Sciences. *Analytical Chemistry*, 86, 3240-3253.
- Haksever, B. (2014). Yemek Basan 3D Yazıcılar Geleceği Besleyecek. Erişim adresi <http://priyoid.com/3d-yazici-ile-uretilenler/yemek-basan-3d-yazicilar-gelecegi-besleyecek/>
- Hao, L., Mellor, S., Seaman, O., Henderson, J., Sewell, N. & Sloan, M. (2010). Material Characterisation and Process Development for Chocolate Additive Layer Manufacturing. *Virtual and Physical Prototyping*, 5(2), 57-64.
- Heissler, E., Fischer, F.S., Bolouri, S., Lehmann, T., Mathar, W., Gebhardt, A., Lanksch, W. & Bier, J. (1998). Custom-Made Cast Titanium Implants Produced with CAD/CAM for the Reconstruction of Cranium Defects. *International Journal of Oral And Maxillofacial Surgery*, 27(5), 334-338.
- Hoff, N. (2020). The Secrets Of 3D Food Printing Disclosed. Erişim adresi <https://3dfoodprintingconference.com/speaker/the-secrets-of-3d-food-printing-disclosed/>
- Huang, S.H., Liu, P. & Mokasdar, A. (2013). Additive Manufacturing and its Societal Impact: A Literature Review. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 67(5-8), 1191-1203.
- Jia, F., Wang, X., Mustafee, N. & Hao, L. (2016). Investigating the Feasibility of Supply Chain-Centric Business Models in 3D Chocolate Printing: A Simulation Study. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 202-213.
- Jin, Y. A., Plott, J., Chen, R., Wensman, J. & Shih, A. (2015). Additive Manufacturing of Custom Orthoses and Prostheses—A Review, *Procedia CIRP*, 36, 199-204.
- Jung, T., tom Dieck, M. C., Lee, H. & Chung, N. (2016). Effects of virtual reality and augmented reality on visitor experiences in museum. In: Inversini A, Schegg R (Eds.) *Information and Communication technologies in tourism*, 621-635. Cham: Springer.
- Kara, E., Buldum, B. B., Yılmaz, Ç. & Özkaya, N. (2018). 3B yazıcı ile kişiye özel implant tasarımı, *3B Baskı Teknolojileri Uluslararası Sempozyumu*, 218-226.
- Khun, R. & Minuzzi, R. (2015). The 3D Printing's Panorama in Fashion Design. *Moda Documenta: Museu, Memoria e Design*, 11(1), 1-12.
- Kietzmann, J., Pitt, L. & Berthon, P. (2015). Disruptions, Decisions, and Destinations: Enter the Age of 3-D Printing and Additive Manufacturing. *Business Horizons*, 58(2), 209-215.
- Kiraz, C., Sezer, H. K. & Şahin, İ. (2018). Kuyumculuk Sektöründe 3b Baskı Tasarım Tekniklerinin Özgürlüğünden Faydalanıldığında Sektöre Getirileri. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 2(2), 46-58.
- Kökçü, A. A. (2020). İngiliz Ordusu 3D Yazıcı ile Yapılmış Patlayıcılar Kullanacak. Erişim adresi <https://www.defenceturk.net/ingiliz-ordusu-3d-yazici-ile-yapilmis-patlayicilar-kullanacak>
- Kökhan, S. & Özcan, U. (2018). 3D Yazıcıların Eğitimde Kullanımı. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(1), 81-85.
- Kuzu Demir, K., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H. & Kuzu, A. (2016). 3D Yazdırma Teknolojilerinin Eğitim Alanında Kullanımı: Türkiye'deki Uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 481-503.
- Laplume, A., Petersen, B. & Joshua, J. (2016). Global Value Chains from a 3D Printing Perspective. *Journal of International Business Studies*, 47(5), 595-609.
- Leering, R. (2017). 3D Printing: a Threat to Global Trade, *Economic and Financial Analysis Division*, ING Bank NV, Amsterdam. Erişim adresi <https://think.ing.com/reports/3d-printing-a-threat-to-global-trade>
- Li, A. (2012). Wounded eagle gets new 3D printed beak [Video]. Mashable. <https://mashable.com/2012/09/15/eagle-3d-printed/> Erişim tarihi: 30.11.2020.

- Lichaa, Z. & Wapner, C. (2016). Progress in the Making Librarians' Practical 3D Printing Questions Answered. American Library Association, Erişim adresi <http://www.ala.org/news/press-releases/2016/05/ala-report-provides-practical-advice-about-adopting-3d-printers-libraries>
- Lipson, H. & M. Kurman. (2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. Indianapolis: Wiley.
- Lipton, J., Arnold, D., Nigl, F., Lopez, N., Cohen, D., Norén, N. & Lipson, H. (2010). Mutli-Material Food Printing With Complex İnternal Structure Suitable For Conventional Post-Processing. *21st Annual International Solid Freeform Fabrication Symposium - An Additive Manufacturing Conference*, SFF 2010, Austin, TX, United States.
- Macovei, D. (2019). Scaling Up Customised Production With 3D Food Printing And Standard Fillings in The Food Service Market. Erişim adresi <https://3dfoodprintingconference.com/speaker/scaling-up-customised-production-with-3d-food-printing-and-standard-fillings-in-the-food-service-market/>
- Mannoor, M. S., Jiang, Z., James, T., Kong, Y. L., Malatesta, K. A., Soboyejo, W. O., Verma, N., Gracias, D. H. & McAlpine, M. C. (2013). 3D Printed Bionic Ears. *Nano Letters*, 13(6), 2634-2639.
- Marsden, R. (2013). Print Your Own Food: 3D Technology Brings a Personal Touch to Pizzas, Pasta and Cakes. Erişim adresi <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2521606/Print-food.html>
- Mcneel, S. (2013). Behind The Snow Queen At Victoria's Secret. Erişim adresi [Http://Blog.Rhino3d.Com/2013/11/Behind-Snow-Queen-At-Victorias-Secret.Html](http://Blog.Rhino3d.Com/2013/11/Behind-Snow-Queen-At-Victorias-Secret.Html)
- Millen, C. I. (2012). The development of colour 3D food printing system:a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Engineering in Mechatronics at Massey University, Palmerston North, New Zealand
- Morgenstern, M. (2020). 3D Food Printing As A Tool For Flavour Release Modelling. Erişim adresi <https://3dfoodprintingconference.com/speaker/3d-food-printing-tool-flavour-release-modelling/>
- Munjal, S., Leopold, S.S., Kornreich, D., Shott, S. & Finn, H.A. (2000). CT-Generated 3-Dimensional Models for Complex Acetabular Reconstruction. *The Journal of arthroplasty*, 15(5), 644-653.
- Murphy, S.V. & Atala, A. (2014). 3D Bioprinting of Tissues and Organs. *National Biotechnology*, 32(8), 773-785.
- Myles, R. (2013). Architect Plans 'Endless' House Using 3D Printer Technology. Erişim adresi <http://www.digitaljournal.com/article/344344>
- Nachal, N., Moses, J. A., Karthik, P. & Anandharamakrishnan, C. (2019). Applications of 3D Printing in Food Processing. *Food Engineering Review*, 11(3), 123-41.
- Nadasbaş, S.E. & Çileroğlu, B. (2018). Moda Tasarımında 3 Boyutlu Yazıcıların Malzeme İşlevform Odaklı Kullanımları ve Çok İşlevli Modüler Giysi Tasarımı Çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 66, 231-257.
- Özel, Ş., Zeren, M. & Çakıcı Alp, N. (2020). 3D Yazıcılar ile Katmanlı İmalat Teknolojisinin Otomotiv Endüstrisinde Uygulanması. *International Journal of 3D Printing Technologies And Digital Industry*, 4(1), 18-31.
- Pallottino, F., Hakola, L., Costa, C., Antonucci, F., Figorilli, S., Seisto, A. & Menesatti, P. (2016). Printing on Food or Food Printing: A Review. *Food Bioprocess Technology*, 9, 725-733.
- Polat, E. (2016). 3D Printer (Üç Boyutlu Yazıcı). (Lisans Bitirme Tezi). Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Karabük.
- Prahalad, C. K. & Ramaswamy, V. (2013). *The Future of Competition: Co-Creating Unique Value with Customers*. Boston: Harvard Business Press.
- Rindfleisch, A., O'hern, M. and Sachdev, V. (2017). The Digital Revolution, 3D Printing, and Innovation as Data. *Journal of Product Innovation Management*, 34(5): 681-690.
- Saarijärvi, H., Kannan, P.K. & Kuusela, H. (2013). Value Co-Creation: Theoretical Approaches and Practical İmplications. *European Business Review*, 25(1), 6-19.
- Sandalcı, N. (2016). Türkiye'de Endüstriyel Tasarımcıların 3 Boyutlu Yazıcıları Kullanımları Hakkında Bir İnceleme. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Schubert, C., van Langeveld, M.C. & Donoso, LA. (2014). Innovations in 3D Printing: A 3D Overview From Optics to Organs. *British Journal of Ophthalmology*, 98, 159-161.

- Singare, S., Dichen, L., Bingheng, L., Zhenyu, G. & Yaxiong, L. (2015). Customized Design And Manufacturing Of Chin İmplant Based On Rapid Prototypin. *Rapid Prototyping Journal*, 11(2): 113-118.
- Stefano, T. F. (2012). 3D Printing: A New Dimension For Manufacturing. Erişim adresi <https://www.Ecommercetimes.Com/Story/75695.Html>
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019, Temmuz). *Üretimde Paradigma Değişikliği, Artırımsal Üretim, Üç Boyutlu Yazıcılar*. Erişim adresi <https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/08/UretimdeParadigmaDegisikligiArtirimsalUretimUcBoyutluYazicilar.pdf>
- Sun, J., Peng, Z., Zhou, W., Fuh, J. Y. H., Hong, G. S. & Chiu, A. (2015b). A Review On 3D Printing For Customized Food Fabrication. *Procedia Manufacturing*, 1, 308-319.
- Sun, J., Zhou, W., Huang, D., Fuh, J.Y.H. & Hong, G.S. (2015a). An Overview of 3D Printing Technologies for Food Fabrication. *Food and Bioprocess Technology*, 8, 1605-1615.
- Technavio. (2016). Global Aerospace 3D Printing Market 2016-2020. Erişim adresi <https://www.technavio.com/report/global-aerospace-components-global-aerospace-3d-printing-market-2016-2020>
- Timko, B. P., Cohen-Karni, T., Yu, G., Qing, Q., Tian, B. & Lieber, C. M. (2009). Electrical Recording from Hearts with Flexible Nanowire Device Arrays. *National Library of Medicine (National Center for Biotechnology Information)*, 9, 914-918.
- Van Bommel, K. & Spicer, A. (2011). Hail the Snail: Hegemonic Struggles in The Slow Food Movement. *Organization Studies*, 32(12), 1717-1744.
- Yıldıran, M. (2016). Moda Giyim Sektöründe Üç Boyutlu Yazıcılarla Tasarım ve Üretim. *Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi*, 17, 155-172.
- Yi, Y. and Gong, T. (2013). Customer Value Co-Creation Behavior: Scale Development and Validation. *Journal of Business Research*, 66(9), 1279-1284.
- Internet-1: Erişim adresi <http://www.china.org.cn/index.htm>
- Internet-2: NIH 3D Print Exchange (2020). Erişim adresi <https://3dprint.nih.gov/>
- Internet-3: Digitalage (2014). Sihirli Fabrika Kapılarını Açıyor. Erişim adresi <https://digitalage.com.tr/sihirli-fabrika-kapilarini-aciyor/>
- Internet-4: Mimarobot (2021). 3D Yazıcı ile Mimari Modelleme. Erişim adresi <https://mimarobot.com/haber/genel/3d-yazici-ile-mimari-modelleme/>
- Internet-5: Erişim adresi <https://projectmosul.org>
- Internet-6: Erişim adresi <https://www.3dsystems.com/>
- Internet-7: Atos'tan Yenilikçi Endüstri 4.0 Uygulamaları. Erişim adresi <https://www.endustri40.com/endustri-4-0-uygulamada-atostan-yenilikci-endustri-4-0-uygulama-orneklere/>
- Internet-8: Erişim adresi <https://www.medya-24.com/m-haber-13253.html>
- Internet-9: NASA Uzaya 3 Boyutlu Yazıcı Gönderdi. Erişim adresi <https://blog.3dortgen.com/nasa-uzaya-uc-boyutlu-yazici-gonderdi/>
- Internet-10: Sculpteo Studio Interview: The Design for Additive Manufacturing Challenges & Benefits. Erişim adresi <https://www.sculpteo.com/en/3d-learning-hub/design-guidelines/design-for-additive-manufacturing-interview/>