

## Bölüm 25

# 3B YAZICILARIN KULLANIMINA YÖNELİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Serkan YILDIRIM<sup>1</sup>

### Giriş

Üç boyutlu (3B) yazıcılar günlük yaşamdaki yerini yeni yeni almaya başlayan ve baskı yapısını farklı bir noktaya taşıyan güncel bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Özünde diğer baskı teknolojilerine ve yazıcılara benzer bir yapıya sahiptirler (Lipson, 2013). 3B yazıcıların diğer baskı teknolojilerinden ön plana çıkan noktası 3B ürünler ortaya koyabilmeleridir. 3B nesnelere, gerçek veya ölçeklenmiş boyutları ile üretme imkanı sunan 3B yazıcılar bu özellikleri ile tıp, moda, mühendislik gibi pek çok farklı alanda kabul görmüş (Demir ve ark., 2016; Shaikh, 2017) ve öğretim süreçlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan öğretim materyallerinin üretimi için kullanılmaya başlanmıştır.

3B yazıcılar nesnelere X, Y ve Z eksenlerine göre üretilmesine imkan tanıyan aygıtlar olarak tanımlanabilir (Aydın, Küçük ve Kenar, 2015; Yılmaz, Arar & Koç, 2013). Lipson (2013) ve Berman (2012) 3B yazıcıları, baskı için kullanılan malzemenin eritilmesi ile nesnelere katmanlı yapılar ile oluşturulmasına imkan tanıyan teknolojiler olarak tanımlamaktadır. Fonda (2013) 3B yazıcıları, bilgisayarlarda üretilen 3B modellerin 3B katı formlu nesnelere dönüştürülmesine imkan veren teknoloji olarak tanımlamaktadır. Tanımlar dikkate alındığı zaman 3B yazıcıların nesnelere üretmek için kullanılan materyallerin gerekli üretim formuna getirilerek 3B modellerin fiziki yapıya dönüştürülmesi için katmanlar temelinde üretim gerçekleştiren teknolojiler olduğunu ifade edebilir.

3B yazıcılar için bilenen en yaygın üretim materyali plastiktir. Bununla birlikte çok farklı materyaller kullanılabilir (Torres ve diğ., 2011) ve materyal çeşitliliği 3B yazıcıların kullanım alanlarını da çeşitlendirmektedir. Olla (2015) ve Rayna ve Striukova (2016) 3B yazıcılarda PLA, ABS, PVA, Ahşap, Bakır, Bronz, Bambu, PET-PETG, Sıvı reçine, Seramik, Gümüş, Altın tozu, Tuz, Şeker, Çikolata gibi materyallerin kullanılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca 3B yazıcıların ürünleri ortaya koyabilmesi için modelleme yazılımlarına ihtiyaç duydukları aşikârdır (Fonda, 2013). 3B yazıcıların çıktı alabilmesi için modellerin tasarlanması ve yazdırılması gerekmektedir (Campbell & ark., 2011). 3B modelleme yazılımları, bilgisayar ortamında nesnelere

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, serkanyildirim@atauni.edu.tr

söylemiştir. Bununla birlikte telif hakları açısından koruma altında olan ürünlerin birebir kopyalarını oluşturma ihtimali de bu algıyı oluşturmuş olabilir.

Az sayıda öğretmen adayı değinmiş olsa da 3B yazıcıların geleneksel üretim tekniklerine zarar verme ve geleneksel üreticileri azaltma ihtimali bulunmaktadır. Bu durum 3B yazıcıların diğer üretim tekniklerinden farklı olarak tek başına üretim yapılabileceği birden fazla kişi tarafından geliştirilen materyalleri üretenlere iş kaybı olarak yansıtacağını düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca üretim yapan kişileri tembelleğe itebileceği de öngörülen diğer bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir dezavantaj olmamakla birlikte birkaç öğretmen adayı teknolojinin öğrenmek için zor olduğunu düşünmeleridir. Bu durum 3B yazıcıları etkin kullanmak için 3B modelleme noktasında yetkin olmak gerekliliğinden kaynaklanıyor olabilir. Slavkovsky (2012) ve Huleihil (2017) 3B modellemenin 3B yazıcılar için olmazsa olmaz olduğunu belirtirken, Berman (2012)'de tasarım probleminin 3B yazıcılar açısından bir sınırlılık olduğunu belirtmektedir. 3B yazıcılara yönelik en az ifade edilen olumsuzluk ise baskı kalitesidir. Bu durum alınan çıktıların kalitesi olduğunu düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Aslında bu 3B yazıcıların değil bu yazıcılara takılan filamentlerin durumundan kaynaklanmış olsa da kullanıcılar baskı malzemelerini 3B yazıcılar ile eşleştirdiklerinden dolayı bu algı ortaya çıkmış olabilir. Bununla birlikte Berman (2012)'de mukavemet problemlerinin 3B yazıcıların dezavantajları arasında yer aldığını belirtmektedir.

Sonuç olarak öğretmen adayları; 3B yazıcıları, beğendiklerini, güzel bir deneyim yaşadıklarını, yeni beceriler kazandıklarını, eğlendiklerini, tasarımlarını somutlaştırma imkanına kavuştuklarını, özgür ve özgün tasarım yapma imkanına kavuştuklarını, teknik becerisi yüksek meslek alanlarına mensubiyet hissi yaşadıklarını, tatmin ve özgüven duygusunu geliştirdikleri, bu teknolojiyi kullanmaya devam etmek istediklerini belirtmektedirler. Ayrıca 3B yazıcıların zaman, emek ve maliyet açısından verimlidir; somutlaştırma, öğrenme, ekonomi, üretim ve üreticilik gibi avantajları vardır; uzun baskı süresi, erişim maliyeti, teknik problemler, işgücü kaybı ve uzmanlık gerekliliği gibi dezavantajları bulunmaktadır.

## Kaynakça

- Anthony, S. (2012, 07 26). Theworld'sfirst 3D-printed gun, extremetech.com: <http://www.extremetech.com/extreme/133514-the-worlds-first-3d-printed-gun>
- Arslan, N., Yaylacı, B., Eyüpoğlu, N. D., & Kürtüncü, M. (2018). Sağlıkta gelişen teknoloji: üç boyutlu yazıcılar. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 2:2, 99-110.
- Aydın, L., Küçük, S., & Kenar, H. (2015). Doku ve Organ Biyo Yazdırma Amaçlı 3B Biyo Yazıcı Tasarımı ve Geliştirilmesi. *Vogue*, 15(18).
- Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business horizons*, 55(2), 155-162.
- Blackman, J. (2013). The 1st Amendment, 2nd Amendment, and 3D printed guns. *Tenn. L. Rev.*, 81, 479.
- Brown, A. (2015). 3D Printing in instructional settings: Identifying a curricular hierarchy of activities. *TechTrends*, 59(5), 16-24
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri (5. bs.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). Could 3D printing change the world. *Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*, Atlantic Council, Washington, DC.
- Canessa, E. (2013). Low-cost 3D printing for science, education and sustainable development. Low-

Cost 3D Printing, CTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste, 11-19.

Cano, L. M. (2015). 3D printing: a powerful new curriculum tool for your school library. California: ABC-CLIO, LLC.

Choi, J. Y., Das, S., Theodore, N. D., Kim, I., Honsberg, C., Choi, H. W., & Alford, T. L. (2015). Advances in 2D/3D printing of functional nanomaterials and their applications. *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, 4(4), P3001-P3009.

Çallı, L., & Taşkın, K. (2015). 3D Yazıcı Endüstrisinin Oluşturacağı Yeni Pazarlar ve Pazarlama Uygulamaları. *ICEB 2015. Uluslararası Vizyon Üniversitesi*, Gostivar, Makedonya.

Demir, E. B. K., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H., & Kuzu, A. (2016). Üç boyutlu yazdırma teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı: Türkiye'deki uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 481-503.

Eisenberg, M. (2013). 3D printing for children: What to build next? *International Journal of Child-Computer Interaction*, 1(1), 7-13.

Fonda, C. (2013). A practical guide to your first 3D print. Low-cost 3D printing for science, education and sustainable development, 1st edn. ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste, 25-60.

Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2000). How to design and evaluate research in education (4th Edt.). London: McGraw Hill.

Gross BC, Erkal JL, Lockwood SY, Chen C. & Spence, DM. (2014). Evaluation of 3D printing and its potential impact on biotechnology and the chemical sciences. *AnnChem*. 86(7).

Howeidy, D. R., & Arafat, Z. (2017). The Impact of Using 3D Printing on Model Making Quality and Cost in the Architectural Design Projects. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(6), 987-994.

Huleihil, M. (2017). 3D printing technology as innovative tool for math and geometry teaching applications. In IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering* (Vol. 164, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.

Jo, W. (2016). Introduction of 3D Printing Technology in the Classroom for Visually Impaired Students. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 110(2), 115-121.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Freeman, A., Ienthaler, D., & Vardaxis, N. (2013). Technology Outlook for Australian Tertiary Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis. New Media Consortium. 6101 West Courtyard Drive Building One Suite 100, Austin, TX 78730.

Krassenstein, E. (2014). Why 3D Printing Needs to Take Off in Schools Around the World. <https://3dprint.com/27743/3d-printing-benefits-schools/> adresinden 20.06.2018 tarihinde erişilmiştir.

Kuneinen, E. (2012). *Infographic: 3D Printing and the Future*. 3dprintingindustry: <http://3dprintingindustry.com/wp-content/uploads/2012/11/3D-Printing-in-the-Home-Farnell-Element14-Infographic-copy.jpg>

Lacey, G. (2010). 3D printing brings designs to life. *Tech Directions*, 70(2), 17.

Lipson, H. (2013). New world of 3-D printing offers" completely new ways of thinking": Q&A with author, engineer, and 3-D printing expert Hod Lipson. *IEEE pulse*, 4(6), 12-14.

Lipson, H., & Kurman, M. (2013). Fabricated: the new world of 3D printing. Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons.

Lütolf, G. (2013). Using 3D Printers at School: the Experience of 3drucken. ch. *Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development, ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste*, 149-158.

Maloy, R., Kommers, S., Malinowski, A., & LaRoche, I. (2017). 3D Modeling and printing in history/social studies classrooms: Initial lessons and insights. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(2), 229-249.

Martelli, N., Serrano, C., van den Brink, H., Pineau, J., Prognon, P., Borget, I., & El Batti, S. (2016). Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: a systematic review. *Surgery*, 159(6), 1485-1500.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from "Case Study Research in Education."* Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104.

Mertz, L. (2013). Dream it, design it, print it in 3-D: What can 3-D printing do for you? *IEE Pulse*, 4 (6), p.15-21.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. 1994. Beverly Hills: Sage Publications.

Muramatsu, K., & Wangmo, S. (2017, June). From e-Design to Real-Making in Design Education. *In*

*International Conference on e-Learning* (pp. 159-162). Academic Conferences International Limited.

Nusca, A. (2012, 11 15). 3D printing: Thehype, thehopes, thehurdles. [http://news.cnet.com: http://news.cnet.com/8301-11386\\_3-57549959-76/3d-printing-the-hype-the-hopes-the-hurdles/](http://news.cnet.com: http://news.cnet.com/8301-11386_3-57549959-76/3d-printing-the-hype-the-hopes-the-hurdles/)

Olla, P. (2015). Opening Pandora's 3D printed box. *Technology and Society Magazine*, 34(3), 74-80.

Özsoy, K. & Duman, B. (2017). Eklemeli İmalat (3 Boyutlu Baskı) Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılabilirliği. *International Journal Of 3d Printing Technologies And Digital Industry*. 1(1). 36-48.

Perez, O. A., Pitcher, M. T., Hemmitt, H., Gomez, H., Espinoza, P. A., Anaya, R. H., & Nevarez, H. E. L. (2017, June). Year Three: Analysis of 3D technology impact on STEM based courses; specifically introduction to engineering courses. In 2017 ASEE Annual Conference & Exposition.

Prince, J. D. (2014). 3D printing: an industrial revolution. *Journal of electronic resources in medical libraries*, 11(1), 39-45.

Rayna, T., & Striukova, L. (2016). From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 214-224.

Shaikh, M. (2017). 3D printer. It was accessed on <http://www.aiktcdspace.org:8080/jspui/bitstream/123456789/2037/1/aiktcdspace2037> on 21.06.2018.

Slavkovsky, E. A. (2012). Feasibility study for teaching geometry and other topics using three-dimensional printers. *Harvard University*.

Szulzyk-Cieplak, J., Duda, A., & Sidor, B. (2014). 3D printers–new possibilities in education. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 96-101.

Torres, K., Staškiewicz, G., Śnieżyński, M., Drop, A., & Maciejewski, R. (2011). Application of rapid prototyping techniques for modelling of anatomical structures in medical training and education. *Folia morphologica*, 70(1), 1-4.

Ventola, C. L. (2014). Medical applications for 3D printing: current and projected uses. *Pharmacy and Therapeutics*, 39(10), 704.

Warnier, C., Verbruggen, D., Ehmann, S., & Klanten, R. (Eds.). (2014). *Printing things: visions and essentials for 3D printing*. Berlin: Gestalten.

Weinmann, J. (2014). *Makerspaces in the university community*. Retrieved July 15, 2018 from [http://web.stanford.edu/group/design\\_education/wikiupload/0/0a/Weinmann\\_Masters\\_Thesis.pdf](http://web.stanford.edu/group/design_education/wikiupload/0/0a/Weinmann_Masters_Thesis.pdf)

Wohlers, T., & Gornet, T. (2014). History of additive manufacturing. *Wohlers report*, 24(2014), 118.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin yayıncılık.

Yıldırım, G., Yıldırım, S., & Çelik, E. Yeni Bir Bakış-3 Boyutlu Yazıcılar ve Öğretimsel Kullanımı: Bir İçerik Analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 163-184.

Yılmaz, F., Arar, M. E., & Koç, E. (2013). 3D Baskı ile Hızlı Prototip ve Son Ürün Üretimi. *Metalurji Dergisi*, 168, 35-40.