



STEM UYGULAMALARINDA ÖĞRETMEN ADAYLARININ 3D YAZICI KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Prospective teachers' Views on 3D Printer Use in Stem Applications

Hasan Güleriyüz

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Öğrencisi-
guleryuz_hasan@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0002-0941-4969>



Prof. Dr. Refik Dilber

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
rdilber@atauni.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-4814-2265>




Prof. Dr. İbrahim Erdoğan

Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
i.erdogan@alparslan.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-5522-9871>



Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi-Journal of Ağrı İbrahim Çeçen University Social Sciences Institute AİCUSBED 5/2 Ekim/Oktober 2019 / Ağrı
ISSN: 2149-3006 e-ISSN: 2149-4053

Makale Türü- <i>Article Types</i> :	Araştırma Makalesi
Geliş Tarihi- <i>Received Date</i> :	15.07.2019
Kabul Tarihi- <i>Accepted Date</i> :	18.08.2019
Sayfa- <i>Pages</i> : 1-8	 https://doi.org/10.31463/aicusbed.592061



<http://dergipark.gov.tr/aicusbed>
This article was checked by

 iThenticate



STEM UYGULAMALARINDA ÖĞRETMEN ADAYLARININ 3D YAZICI KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Prospective teachers' Views on 3D Printer Use in Stem Applications

*Hasan Güleriyüz
Prof. Dr. Refik Dilber
Prof. Dr. İbrahim Erdoğan*

Özet

Bu çalışmanın amacı STEM uygulamaları kapsamında 3D yazıcı kullanımına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veriler, yarı yapılandırılmış soruların bulunduğu görüş formu kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmaya gönüllülük esasına göre Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. Çalışma sonunda 21 yy becerileri olarak ön plana çıkan ve bilgiyi somutlaştırma fırsatını sağlayan ortamlarda STEM eğitiminin öğrencilere; problem çözme, analiz ve sentez gibi üst düzey zihinsel becerileri daha etkin kazandırdığı tespit edilmiştir. 3D yazıcı kullanımı ile öğrenciler, tasarladıkları soyut objeleri somut hale kolayca dönüştürebilmektedirler. Böylece, tasarımlarını günlük hayatta da karşılığını görmeleri ve dokunabilmeleri öğrenciler için benzersiz bir deneyim olmaktadır. Bu çalışmada öğretmen adayları, tasarım yeteneği kazanmışlar ve bu sayede çevrelerinde gördükleri problemleri tespit edip bunlara tasarım programlarını kullanarak çözümler üretmeye başlamışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının 3D Yazıcıları kullanmaları onların çözüm odaklı ve daha üretken olmalarını sağladığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları 3D yazıcıları; öğrenmede kolaylık sağlayan, bilgileri somutlaştıran, öğrenme sürecinde materyal desteği sağlayan ve 21 yy becerilerine ait olan bir teknoloji olarak tanımlamışlardır.

Anahtar Kelime: STEM Uygulamaları, 3D Yazıcı Kullanımı, Öğretmen Adaylarının Görüşleri

Abstarct

The aim of this study is to reveal the opinions of prospective science teachers about the use of 3D printers within the scope of STEM applications. Qualitative research method was used. In the research, the data were collected using the opinion form containing semi-structured questions. The collected data were analyzed by content analysis method. In this study, 37 prospective teachers who participated in the third grade of Science Teacher Education participated on a voluntary basis. Semi-structured interview questions were asked to pre-service teachers. At the end of the study, STEM education was given to students in 21st century skills and environments

that provided the opportunity to concretize knowledge; problem solving, analysis and synthesis. With the use of 3D printer, students can easily transform the abstract objects they design into concrete. Thus, it is a unique experience for students to see and touch their designs in daily life. In this study, pre-service teachers gained design skills and in this way, they identified the problems they saw around them and started to produce solutions by using design programs. In addition, it has been found that preservice teachers' use of 3D Printers makes them solution-oriented and more productive. As a result of the research, the prospective teachers used 3D printers; They are defined as a technology that makes learning easier, embodies knowledge, provides material support in the learning process and belongs to 21st century skills.

Keywords: STEM Applications, 3D Printer Usage, Pre-service Teachers' Opinions

Giriş

Günümüzde birçok ülkenin eğitim sisteminde öğrencilerin; üreten, sosyal ve ekonomik gelişmelere katkı sağlayan, 21. yy. becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Damar, Dönmez ve Önder, 2018).Çağa ayak uydurmak ve hızla gelişen teknoloji ile beraber sorgulayan, buluş yapabilen, araştıran ve düşünen öğrencilere gün geçtikçe ihtiyaç artmaktadır. Bundan dolayı, öğrencilerin Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinde, sahip oldukları teorik bilginin uygulanmasına, ürüne ve yenilikçi buluşlara dönüştürülmesine imkân sağlayan STEM eğitimi dünyada birçok ülkenin eğitim ve öğretim müfredatlarına dâhil edilmektedir..

STEM Eğitimi

Ülkemizde STEM eğitimi müfredatlarda artık yer almış bulunmaktadır. STEM eğitimi öğrencilerimizin Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinde yeterli bilgi birikimine disiplinler arası bir bakış açısı ile sahip olmaları açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle eğitim sistemimizde en kısa zamanda proje tabanlı öğrenmeye dayalı STEM eğitimi uygulamalarının yaygınlaşmasının önemi artmaktadır. STEM eğitimleri öğrencilerimizin proje çalışmaları gerçekleştirerek ve işbirliği yapmayı öğrenerek hayata hazırlamalarına katkı sağlayacaktır. STEM eğitim yaklaşımı ile öğrencilerimiz tarafından kazanılan; araştırma, soru sorma, ürün geliştirme ve buluş yapma becerileri sayesinde okullarından mezun olan öğrencilerimizin ülke ekonomisine katkıları ve iş hayatlarında başarıları artacaktır(Yamak, Bulut ve DüNDAR; 2014).

Fen ve matematik konularının içine mühendislik ve teknolojiyi entegre etmek gerektiği ve çoklu disiplin içeren bir öğretim stratejisinin kullanıldığı öğretim programlarının hazırlanması öncelikli bir gereksinimdir çünkü nitelikli öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri uygulayabilmesi böyle bir programın hazırlanmasıyla daha kolay elde edilebilir (Ramaley, 2007). STEM

temelli etkinlikleri içeren öğretim ile özellikle fen ve matematik konularının somutlaştırılması ve öğrenmede kolaylık sağlanması öğrencilerin derse karşı olan motivasyonlarının artmasına neden olmaktadır.

3D Yazıcılar

Günümüzde birçok işin kolaylaştırılması amacıyla makine üzerine farklı çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların en önemlileri insan sağlığını korumayı ve gündelik işleri kolaylaştırmayı amaçlayan çalışmalardır (Demir, vd, 2018). 3D yazıcı teknolojisi birçok alanda kullanılmakta ve her geçen gün farklı kullanım alanlarına kavuşmaktadır. Bu alanlar; tıp, eğitim, endüstriyel alan, uzay, imalat, sağlık, havacılık, mimarlık, askeri uygulamalar, inşaat, gıdave tekstil örnek olarak verilebilir (Kökhan ve Özcan, 2018).

3D yazıcılar, eğitim için stratejik bir öneme sahiptir. Teknik vemekanik derslerindeki yaratıcılığın artırılmasında önemli bir araç olarak görülmektedir. 3D yazıcı teknolojisinin eğitim ve öğretim ortamında bir materyal olarak etkin bir şekilde kullanılmasıyla çeşitli alanlarda çeşitli deneyim ve tecrübeler kazanılabilir. İlköğretimden üniversiteye kadar, kullanılan 3D yazıcılar güven arttıran ve öğrencilerin hayal gücünü artıran ve yeni öğrenme fırsatları sunan bir teknolojidir.

Eğitime 3 Boyutlu Yazıcıların Entegre Edilmesinin Faydaları

Öğrenciler sadece gelecekteki kariyerlerine hazırlamak ve onları değerli becerilerle donatmak yeterli değildir. 3Boyutlu yazıcılar devrimsel bir algı ortamı oluşturarak öğrencilerin nesnelereki mesajları daha net almalarını sağlayabilirler.

- ✓ Öğrencilerin ilgi odaklarını yakalamada;

öğretmen adayları birçok sıkıcı metin arasında dikkatlerini kaybettiklerinde verilmek istenen mesaj 3 Boyutlu olarak verilebilir.

- ✓ Ders sırasında etkileşimi canlandırmada;

3D yazıcı kullanarak sınıflarda etkileşimli bir öğrenme deneyimi sağlanabilir. Bir insan iskeletinin bölümleri veya bir matematik problemindeki nesnelere hayata geçirilerek ders zamanı daha keyifli hale getirilebilir.

- ✓ Elle tutulur eğitim araçları yaratmada yani bilgileri somutlaştırma imkanı sağlamada;

Karmaşık kavramsal konuları tahtada anlatmak yerine üçüncü bir boyutun zenginliği kullanılarak öğrencilere sadece görsel değil hissel kavrama imkanı da verilebilir.

Çalışmanın amacı, Fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM uygulamaları kapsamında 3D yazıcıların kullanımı hakkında görüşlerini araştırmaktır.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yapılmıştır. Nitel araştırma olay ve olguları içinde buldukları doğal ortamda anlamayı ve araştırmayı temel alan bir yaklaşım çeşididir. İçerik analizi, mevcut verileri özetleyerek, standardize eden, karşılaştıran veya başka bir şekle dönüştüren bir yöntem çeşididir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğretmen adayları gönüllük esasına göre çalışmaya katılmışlardır.

Veri Toplama Araçları

Gönüllü olarak katılan öğretmen adaylarına daha önceden hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. 3D yazıcı ile ilgili alan yazın taramasından sonra araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları alanında uzman iki bilim insanı tarafından incelenmiştir. Onlardan gelen dönütler doğrultusunda ilk hazırlanan sorularda bazı değişiklikler yapılmıştır. Değişiklik yapılan bu sorular çalışmaya katılmayan 5 öğrenciye uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulardan ne anladıkları sorulmuştur. Onlardan gelen dönütlerle STEM uygulamalarında 3D yazıcı kullanımı ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu Soruları

- 1- Fen derslerinde STEM temelli uygulamalar kullanacak öğretmenlere önerileriniz nelerdir?
- 2- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarında 3D yazıcı kullanmanın size katkıları nelerdir?
- 3- Öğrenci açısından fen derslerinde STEM temelli uygulamalarda 3D yazıcı eğitimi verilmesinin avantajları nelerdir?
- 4- 3D yazıcı kullanımı üzerinizde/ sizde nasıl bir etki bırakmıştır?

Verilerin Analizi

Bu bölümde, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğretmen adaylarıyla STEM uygulamalarında 3D yazıcı kullanımı ile alakalı olarak yapılan görüşme soruları ve analizleri yer almaktadır. Elde edilen veriler önce araştırmacı tarafından hazırlanmış ve daha sonra alanında uzman iki araştırmacının değerlendirilmesine sunulmuştur. Uzmanlarla yapılan değerlendirmeler neticesinde gerekli değişiklikler yapılmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından kategoriler oluşturulmuştur. Bu sefer oluşturulan kategoriler uzman görüşlerine sunulmuş

ve onlarla yapılan görüşmeler neticesinde uzlaşılan noktalarda kategoriler belirlenmiştir. Analizler neticesinde elde edilen verilerin frekansları ve yüzde oranları ilgili tablolara aktarılmıştır.

Tablo:1 Fen Bilimleri dersinde STEM temelli uygulamalar kullanacak olan öğretmenlere önerileriniz nelerdir?

	f	%
STEM hakkında donanımlı olması	22	25.5
STEM okuryazarı olması	19	22.3
Disiplinler arası yaklaşımları kullanması	18	20.9
Bilgi transferini yapabilmesi	10	11.6
Mühendislik tasarım süreçleri basamaklarını bilmesi	8	9.3
Alanına hakim olması	5	5.8
Güncel konular hakkında haberdar olması	4	4.6
Toplam	86	100

Tablo 1 incelendiğinde en yüksek %25.5 STEM hakkında donanımlı olması, %22.3 oranıyla STEM okuryazarı olması takip etmektedir. En düşük % 4.6 güncel konular hakkında haberdar olması şeklinde görülmektedir.

Tablo: 2 Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarında 3D yazıcı kullanmanın size katkıları nelerdir?

	f	%
Gerekli olan materyali kendimin yapmasını sağlaması	15	32.6
Ön bilgilerimi görsele taşımamı sağlaması	12	26.1
Sahip olduğum bilgilerimi somutlaştırma fırsatı vermesi	9	19.5
Zihinsel ve bilişsel becerilerimin gelişmesini sağlaması	6	13.1
3D yazıcı programlama dilini öğrenmesini sağlaması	4	8.7
Toplam	46	100

Tablo 2 incelediğinde en yüksek %32.6 oranla gerekli olan materyali kendimin yapmasını sağlaması, en düşük %8.7 oranla 3D yazıcı programlama dilini öğrenmesini sağlaması şeklinde görülmektedir.

Tablo:3 Öğretmen adayları açısından STEM temelli uygulamalarda 3D yazıcı eğitimi verilmesinin avantajları nelerdir?

	f	%
21. yy becerilerine sahip olması	23	36
İhtiyaca göre gerekli olan prototipini yapabilmesi	19	29.6

Problemlere karşı çözüm üretebilmesi	13	20.3
Öğretmen adayların proje tabanlı olarak öğrenmesini sağlaması	9	14.1
Toplam	64	100

Tablo 3 incelendiğinde en yüksek % 36 oranla 21. yy becerilerine sahip olması, en düşük %14.1 oranla Öğretmen adayların proje tabanlı olarak öğrenmesini sağlaması şeklinde görülmektedir.

Tablo: 43D yazıcı kullanımı üzerinizde / sizde nasıl bir etki bırakmıştır?

	f	%
STEM uygulamalarına olan ilgimi artırması	22	30.5
Öğrenmemi kolaylaştırması	20	27.8
Üç boyutlu düşünmemi sağlaması	17	23.7
Yaratıcılığımı geliştirmesi	10	13.8
Farklı alanlarda kullanıldığını öğrenmesi	3	4.2
Toplam	72	100

Tablo 4 incelediğinde en yüksek %30.5 oranla STEM uygulamalarına olan ilgimi artırması, en düşük oranla %4.2 oranla Farklı alanlarda kullanıldığını öğrenmesi şeklinde görülmektedir.

STEM uygulamalarında 3D yazıcı kullanımı ile ilgili verilerin analizine bakıldığında özellikle öğretmen adaylarının 21. yy becerilerine sahip olması, öğrenmede kolaylık sağlanması, üç boyutlu düşünmesi, istediği zaman ve istediği şekilde bilgileri somutlaştırma olanağı sunması nedeniyle önemli bulgular görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu tanımları alan yazındaki 3 boyutlu yazıcıların öğretime katkılarının devrimsel yönünü vurgulayan (Campbell, Williams, Ivanova ve Garrett, 2011; Ratto ve Ree, 2012; Berman, 2012; Prince, 2014) değerlendirmelerle örtüşmektedir.

STEM uygulamaları kapsamında, 3D yazıcıların katkısı ile oluşturulacak farklı eğitim yöntemlerinin daha kompleks yapılardaki bilimsel ve matematiksel verilerin anlaşılmasında kolaylaştırıcı etkisi olduğu anlaşılmıştır. 3D yazıcılar günümüzde özellikle prototipleme alanında endüstrinin hemen her alanında kullanılmaya başlandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra gündelik hayatımıza da hızla girmektedir. Öğrencilerin öğrenmeye ve keşfetmeye yönelik motivasyonlarını artırmakta ve eğlenerek öğrenmelerini sağlamaktadır. Öğrencilerin hayal ettikleri düşüncelerini ortaya koyabilecekleri fikri, hepsi üzerinde inavasyona yönelik araştırmalarının artmasına sebep olmaktadır.

Sonuçlar

Fen bilimleri öğretmen adaylarının 3D yazıcılar ve bu yazıcılar ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmada, öğretmen adayları 3D yazıcılar için, “bilgiyi somutlaştırma”, “kalıcı öğrenme”, “prototip üretimi”, “kolaylık”, “devrimsel bir teknoloji”, “3 Boyutlu düşünme” ve “zihinsel beceri” temalarını kullanmışlardır. 3D yazıcıları yeni öğrenme materyalleri oluşturulmasında öğretmenlere katkı sağlayacağı gibi öğrencilerin kendi modellerini oluşturarak yazdırmalarını sağlayabilecek ve böylelikle teknolojiyi etkili kullanma becerilerinin gelişimine de katkı sunabilecektir(Karaduman, 2018).

Fen bilimleri müfredatına ait konuların, öğretim kademsinin ilk ve orta seviyelerinde yer alan birçok soyut kavramın somutlaştırılarak öğrencilere kazandırılması gereken bir ders olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının görüşlerinde belirtildiği gibi 3D yazıcılar, özellikle fen bilimleri dersinde fizik, kimya ve biyoloji konularında başta olmak üzere soyut bilgi, kavram, görsel ve ulaşılamayacak nesnelere somut bir biçimde öğrencinin hizmetine sunma imkânı vermektedir. 3D yazıcıların aracılığıyla elde edilen modellerin birden fazla duyu organına hitap etmesi öğrenmede kalıcılığı artırdığını görmekteyiz.

Kaynakça

- Berman, B. (2012). 3-D printing: Thenewindustrialrevolution. *Business Horizons*, 55(2), 155-162. doi: 10.1016/j.bushor.2011.11.003.
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., andGarrett, B. (2011). Could 3D printingchangetheworld. *Technologies, Potential, andImplications of AdditiveManufacturing*, AtlanticCouncil, Washington, DC.
- Damar, A., Durmaz, C., & Önder, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fetemm uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of MultidisciplinaryStudies in Education*, 1(1), 47-65.
- Demir, K., Demir, E. B. K., Çaka, C., Tuğtekin, U., İslamoğlu, H., & Kuzu, A. (2016). Üç boyutlu yazdırma teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı: Türkiye’deki uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 481-503.
- Karaduman, H. (2018). Soyuttan Somuta, Sanaldan Gerçeğe: Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Üç Boyutlu Yazıcılar. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Kökhan, S. & Özcan, U. (2018). 3D yazıcıların eğitimde kullanımı. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(1), 81-85

- Prince, J. D. (2014). 3D printing: An industrialrevolution. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 11(1), 39-45. doi:10.1080/15424065.2014.877247.
- Ramaley, J. A. (2007). Facilitatingchange: Experiencewiththe reform of STEM Education. Retrieved August2011from <http://www.wmich.edu/science/facilitatingchange/Products/RamaleyPresentation.pdf>Sanders, M. (2009). Stem, stemeducation, stemmania. *TheTechnologyTeacher*, 68(4), 20-26.
- Ratto, M.,andRee, R. (2012). Materializinginformation: 3D printingandsocialchange. *First Monday*, 17(7).
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265