

The Effect of Primary School Teacher Candidates' STEM Implementations on Lifelong Learning Tendencies¹

Hafife Bozdemir Yüzbaşıoğlu² İlkay Aşkın Tekkol³ Burcu Karabulut Coşkun⁴

To cite this article:

Bozdemir Yüzbaşıoğlu, H., Aşkın Tekkol, İ. ve Karabulut Coşkun, B. (2022). Sınıf öğretmeni adaylarının stem uygulamalarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerine etkisi. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9, 1134-1148. doi:10.30900/kafkasegt.1097740

Research article

Received: 03.04.2022


Accepted:28.12.2022


Abstract


The aim of this research is to examine the effects of STEM implementations on the lifelong learning tendencies of primary school teacher candidates. Experimentally designed research was carried out according to a single group pre-test post-test experimental design. Within the scope of the research, 3D design training was given to teacher candidates of Science and Technology Laboratory Implementations I and II courses in Kastamonu University Education Faculty Primary School Education Program and they were asked to make designs. Then, four experiments were selected from TÜBİTAK "Design and Build" experiments, and they were asked to interpret these experiments in their own way and to design experimental materials to realize them. The data of the research conducted with a total of 90 teacher candidates were collected with the "Lifelong Learning Tendency Scale" developed by Diker-Coşkun. As a result of the research, it was seen that the lifelong learning tendencies of the primary school teacher candidates increased significantly at the end of the implementations.

Keywords: Stem, science and technology, lifelong learning, primary school teacher candidates

¹ This article has been prepared within the scope of Kastamonu University BAP Project with the code KÜ-BAP01/2018-85 "The Effect of STEM Applications on Lifelong Learning Skills of Primary Teacher Candidates".

²  Assoc. Prof. Dr. Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Primary Education. Kastamonu/ Turkey. hbozdemir@kastamonu.edu.tr

³  Assoc. Prof. Dr. Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Curriculum and Instruction. Kastamonu/ Turkey. itekkol@kastamonu.edu.tr

⁴  Corresponding Author, Asst. Prof. Dr. Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Educational Technology. Kastamonu/ Turkey. bkarabulut@kastamonu.edu.tr

Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Uygulamalarının Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerine Etkisi¹

Hafife Bozdemir Yüzbaşıoğlu² İlkay Aşkın Tekkol³ Burcu Karabulut Coşkun⁴

Atıf:

Bozdemir Yüzbaşıoğlu, H., Aşkın Tekkol, İ. ve Karabulut Coşkun, B. (2022). Sınıf öğretmeni adaylarının stem uygulamalarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerine etkisi. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9, 1134-1148. doi:10.30900/kafkasegt.1097740

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 03.04.2022

Kabul Tarihi: 28.12.2022


Öz


Bu araştırmanın amacı, STEM uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerine etkisinin incelenmesidir. Deneysel olarak tasarlanan araştırma, tek grup ön test son test deneysel desenine göre yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Eğitimi Programında öğrenim gören ve Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerini öğretmen adaylarına Tinkercad programında üç boyutlu tasarım yapma eğitimi verilmiş ve öğretmen adaylarından belirli tasarımları yapmaları istenmiştir. Ardından, TÜBİTAK “Tasarla ve Yap” deneylerinden dört deney seçilerek bu deneyleri kendilerine göre yorumlamaları ve bunları gerçekleştirmek için deney malzemeleri tasarlamaları istenmiştir. Toplam 90 öğretmen adayı ile yürütülen araştırmanın verileri Diker-Coşkun tarafından geliştirilen “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin uygulamalar sonunda anlamlı düzeyde artış gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Stem, fen ve teknoloji, yaşam boyu öğrenme, sınıf öğretmeni adayı

¹ Bu makale Kastamonu Üniversitesi KÜ-BAP01/2018-85 kodlu “STEM Uygulamalarının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaşam Boyu Öğrenme Becerilerine Etkisi” adlı BAP Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

²  Doç. Dr. Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi ABD. Kastamonu/ Türkiye. hbozdemir@kastamonu.edu.tr

³  Doç. Dr. Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretimi ABD. Kastamonu/ Türkiye. itekkol@kastamonu.edu.tr

⁴  Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi. Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Öğretim Teknolojileri ABD. Kastamonu/ Türkiye. bkarabulut@kastamonu.edu.tr

Giriş

Günümüz dünyasında, hızla değişen bilgiye erişim kaynaklarının takip edilmesi, bu kaynaklardan bilginin edinilmesi ve transfer edilebilmesi bilgi toplumunda yaşayan bireyler için birer gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu göstergelerin gerçekleştirilebilmesi için bazı becerilere sahip olunması beklenilmektedir. Söz konusu beceriler arasında en önemli görülen özelliklerden birinin yaşam boyu öğrenme becerisi olduğu söylenebilir. Demirel (2009), “geleceğin başarılı bireylerinin, bilgiye ulaşmada teknolojiyi etkin biçimde kullanabilen, problem çözebilen ve kendi kendine öğrenebilen bireyler olduğunu” ifade etmektedir. Bu özellikler arasında yer alan meraklılık, Schmitt ve Lahroodi (2008)’e göre, “kişinin dikkatinin bir objeye çekilmesinden ve sürekli o objede odaklı kalmasından kaynaklanan güdüsel bir bilme arzusu” olarak tanımlanmaktadır. Meraklılık güdülenmenin merkezini oluşturmaktadır. Bu kapsamda güdülenme yaşam boyu öğrenme konusunda önemli bir kavram olarak kabul edilmektedir. Slavin (1994)’e göre motivasyon ihtiyaç ve isteklerin davranışı oluşturması ve yönlendirmesidir. Diker-Coşkun (2009) öğrenme yönelimli yetişkinlerin öğrenme arzusu içinde olduğunu ve öğrenmeyi yaşam biçimi olarak gördüklerini ifade etmektedir. Buna göre, yaşam boyu öğrenmede sebatın da oldukça önemli olduğunu söylemek mümkündür. Güdülenme ile yakından ilişkili olan sebat, öğrenmenin devamlılığının sağlanması konusunda oldukça önemli görülmektedir. Diker-Coşkun (2009)’a göre sebat kişinin öğrenmesine ilişkin olan inancına ve bu inancı gerçekleştirebilmek için sergileyeceği tutuma vurgu yapmaktadır. Bu tutum öğrenmenin düzenlenmesi ile yakından ilişkili olarak kabul edilmektedir. Kendi öğrenme sürecini düzenleyebilen bireyler, eksik yönlerini gidermek ve daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmek için yapmaları gerekenlerin farkında olurlar ve bu doğrultuda öğrenmelerini şekillendirebilirler. Bu bilgiler ışığında, bilime meraklı, üretken, yaratıcı, kendini sürekli yenileyen, güdülenme düzeyi yüksek, problem çözebilen ve hayat boyu öğrenen bireyler yetiştirmenin, gelişmek isteyen her ülkenin öncelikli hedefleri arasında yer alması gerektiği düşünülebilir. Bu bireylerin yetiştirileceği eğitim ortamlarının, bireylerdeki 21.yüzyıl becerilerini geliştirme fırsatı sunması gerekmektedir (Uğraş, 2017). 21. yüzyıl becerileri olarak söz edilen yaşam boyu öğrenme becerileri yeterlilikleri sekiz ayrı başlıkta toplanmaktadır. Bu başlıklar aşağıda sunulmuştur (Gordon, vd., 2009):

- Anadilde iletişim becerileri
- Yabancı dillerde iletişim becerileri
- Matematik ve fen/teknoloji yeterliği
- Dijital yeterlik
- Öğrenmeyi öğrenme
- Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yeterlikler
- İniyatif ve Girişimcilik
- Kültürel farkındalık ve ifade etme

Sözü edilen yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin içerisinde barındırdığı teknoloji yeterlikleri ve dijital yeterlikler STEM’in temelini oluşturmaktadır. Şahin ve Koca (2016) bu yeterliğin bilgi toplumu teknolojisini ve buna bağlı olarak bilgi ve iletişim teknolojisindeki temel becerileri güvenli ve titiz biçimde kullanmayı içine aldığı ifade etmektedirler. Milli Eğitim Bakanlığı (2019) tarafından da bu yeterlik oldukça önemli görülmüş ve öğretim programlarında “İş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar. Söz konusu yetkinlik, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması ayrıca internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler yoluyla desteklenmektedir” şeklinde tanımlanmıştır. Tüm bu açıklamaların, teknoloji ve dijital yeterliklerin STEM kavramını öne çıkardığı düşünülebilir. STEM kavramı, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının baş harflerinin birleşiminden elde edilen bir kavram olarak alanyazında yer almaktadır. Yurt dışında STEM (science, technology, engineering and mathematic) olarak adlandırılan bu kavram, disiplinlerarası uygulamaları içermektedir. STEM kavramı 1900’lü yıllarda ortaya çıkmış ve son 20 yıldır üzerinde daha çok durulan bir kavram haline gelmiştir. STEM eğitimi, öğrencilerin 21. yüzyıl bilgi ve becerilerini kullanarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelimlerini

sağlayacak faaliyetleri kapsamaktadır (Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Eğitime yönelik uygulamaları ile tüm öğrenim düzeylerine hitap eden STEM'in amaçları arasında, öğrencilerin matematik ve fen başarılarını arttırmak, mühendislik konusunda farkındalık oluşturarak, tasarımlar oluşturmalarını sağlamak ve bireylerin teknoloji okuryazarlığı düzeylerini arttırmak da yer almaktadır (Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012).

STEM eğitimi her ne kadar ortaöğretimden itibaren ağırlıklı olarak çalışılmış olsa da temellerinin okul öncesi düzeyden itibaren başladığı söylenebilmektedir. Alan yazında yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde, okul öncesi düzeydeki bireylerin STEM becerilerine yönelik etkinliklerin olduğu ve bu etkinliklerin yaş gruplarına uygun olarak farklı destek mekanizmalarıyla işleyebildiği görülmektedir. Örneğin Mercan vd. (2022) yapmış oldukları çalışmada, okul öncesinde ve ilkokulun ilk kademesinde verilen STEM eğitiminde ailenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Bunun yanında benzer yaş grubunda STEM eğitiminin verilebilmesi için aile desteğine ek olarak farklı aracı uygulamalardan da yararlandığı ifade eden çalışmalar da dikkat çekmektedir (Gözüm, 2022).

Hangi kademe olursa olsun STEM eğitiminin nitelikli olarak verilebilmesinin yolunun, doğru pedagojik içerikten geçtiğini söylemek mümkündür. Bu doğrultuda özellikle öğretim programları bağlamında STEM uygulamalarına yer verilmesi önemli görülmektedir (Gözüm vd., 2022). STEM yaklaşımı ile hazırlanmış olan öğretim programının, öğrencilerin gerçek yaşamla ilgili problemleri çözmesine destek sağladığı, öğrencilerin tasarım, uygulama, analiz edebilme ve sonuçlara uygun çıkarımlarda bulunarak üst düzey bilişsel becerilerini desteklediği belirtilmektedir (Wang ve Wang, 2012). Bir başka deyişle STEM eğitimi farklı disiplinleri ortak paydaşta toplayarak üst düzey öğrenme, sahip olunan bilgiyi günlük yaşama aktarma, üst yaklaşımı olarak tanımlanabilmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015). Bunlardan hareketle STEM eğitiminin yukarıda söz edildiği üzere bireylerin yaşam boyu öğrenenler olmalarına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2017 yılı itibari ile MEB Öğretim Programlarında yapılan değişiklik ile öğretmenlerin 21.yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi, her branştan öğretmenin öğretim ortamlarında kullanacağı aracı kendi geliştirebilecek beceriyi kazanması, böylelikle eğitim öğretim ortamlarının niteliğinin artırılmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Öte yandan eğitim fakültelerinin öğretim programları incelendiğinde MEB'e paralel bir düzenlemenin yapılmadığı görülmektedir (YÖK, 2017). Bu noktada fakültelerin ilgili bölümlerinden mezun olacak olan öğretmen adaylarının meslek yaşamlarında kendilerinden beklenen yaşam boyu öğrenme yeterlikleri ve STEM bilgisi ve becerisini kazanmaları ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Alanyazında da STEM uygulamalarının öğretmen adayları için oldukça önemli görüldüğü ve lisans öğretim programlarında yer alması gerektiği ifade edilmektedir (Koyunlu-Ünlü ve Dere, 2019; Uğraş, 2017). Söz konusu becerilerin ölçülmesinde pek çok araç (Yıldırım ve Şahin-Topalcengiz, 2019) geliştirilmiş olmasına rağmen, özellikle öğretmen adaylarının meslek yaşantılarına bu davranışları entegre edebilmeleri için uygulamalı çalışmalar önemli görülmektedir.

Öğrenciliğin ilk yıllarına odaklanan ilkökul öğretmenlerinin, yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip olmaları, öğrencilerine de bu becerileri kazandırmaları konusunda önemli görülmektedir. Özellikle yaşam boyu öğrenme kapsamında ele alınan matematik yeterlilikleri ve bilim ve teknolojiye ilişkin temel yeterlilikler kapsamında STEM eğitime yer verilmesi, yaşam boyu öğrenebilen öğretmenlerin yetiştirilmesi sürecinde önemli olduğu söylenebilmektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarının yenilikçi ve yaratıcı öğretim yöntemlerini üretilmesi, kullanabilmesi, çağın gerektirdiği yenilikçi uygulamaları öğretim ortamlarına entegre edebilmesi için STEM eğitiminin büyük rol oynayacağı düşünülmektedir (King ve English, 2016). Bu kapsamda bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme becerileri arasında yer alan teknoloji yeterlikleri ve dijital yeterliklerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak STEM eğitimi ile yaşam boyu öğrenme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada sınıf öğretmeni adayları ile STEM uygulamaları yürütülmüş ve bu uygulamaların yaşam boyu öğrenme becerilerine olan etkisi incelenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada yarı deneysel yöntemlerden biri olan tek grup ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenlerde; çalışmada kurgulanan değişkenler arası ilişkiler bütüncül bir yaklaşımla neden-sonuç bağlamında incelenmektedir (Cohen ve Manion, 1997; Gay, 1996). Tek grup ön test son test deneysel desenlerde ise bir gruba uygulanan bağımsız değişken deney öncesinde ve deney sonrasında ölçülmektedir (Cohen ve Manion, 1997; Gay ve Airasian, 2000; Fraenkel ve Wallen, 1996). Deney öncesi ve sonrasında yapılan ölçümler arasındaki fark ise bağımlı değişken üzerindeki etkiyi ifade etmektedir. Bu tür desenler her ne kadar zayıf olduğu düşünülse de yeni bir eğitim içeriğinin geliştirilip uygulandığı durumların araştırılmasında kullanılması oldukça uygun görülmektedir (Creswell, 2012). Bu göre araştırma deseni Şekil 1’de formüle edilmiştir:



Şekil 1. Araştırma Deseni İşlem Basamakları

Çalışma Grubu

Ön test-son test tek grulu yarı deneysel araştırma deseni kullanıldığı bu çalışma Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan bir Eğitim Fakültesinin İlköğretim Programında öğrenim gören ve Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerini alan 90 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmaya dahil edilen katılımcıların sahip olduğu özellikler incelendiğinde ise, cinsiyet dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.
Sınıf Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Dağılımları

Cinsiyet	n	f (%)
Kadın	78	70.2
Erkek	12	29.8

Tablo 1 incelendiğinde STEM eğitimine katılan toplam 90 sınıf öğretmeni adayının, 78 (f=70.2)inin kadın öğrencilerden, 12 (f=29.8)’sinin ise erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Bu doğrultuda çalışma grubundaki katılımcılar seçildiği için uygun örnekleme yöntemi ile öğretmen adayları araştırmaya dahil edilmiştir (Dörnyei, 2007).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, uygulama öncesinde ve sonrasında Diker-Coşkun (2009) tarafından geliştirilmiş olan “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5’li likert tipinde hazırlanmış olup uygun geçerlilik ve güvenilirlik hesaplamaları yapılmıştır. Bunun sonucunda toplam ölçek güvenilirlik puanı .89 olarak hesaplanarak faktör analizi sonucunda da dört faktörden oluştuğu ortaya konulmuştur. Bu alt faktörler ise; güdülenme, sebat, öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk ve merak yoksunluğu olduğu belirlenmiştir. İlgili çalışma incelendiğinde alt boyutlardan güdülenmeyi oluşturan ölçek maddelerini faktör yüklerinin .37 ile .69 aralığında olduğu; sebatı oluşturan ölçek maddelerini faktör yüklerinin .36 ile .69 aralığında olduğu, öğrenmeyi düzenlemede yoksunluğu oluşturan ölçek maddelerini faktör yüklerinin .36 ile .65 aralığında olduğu ve son olarak merak yoksunluğunu oluşturan ölçek maddelerini faktör yüklerinin .37 ile .74 aralığında olduğu belirtilmektedir (Diker-Coşkun, 2009). Alanyazında faktör yükü geçerliliği ile ilgili yazılmış olan kaynaklar incelendiğinde .60 ve üzeri yüke sahip olan faktörlerin yüksek yük değerinde olduğu, .30-.59 aralığında olanların ise orta yük değerinde olduğu ifade edilmektedir (Kline, 1999). Buna göre çalışma kapsamında kullanılan ölçeğe ilişkin faktör yüklerinin orta düzeyden yüksek düzeye yük değerlerine sahip olduğu söylenebilmektedir. Bu araştırma kapsamında uygulanan ölçeğe dair belirlenen güvenilirlik

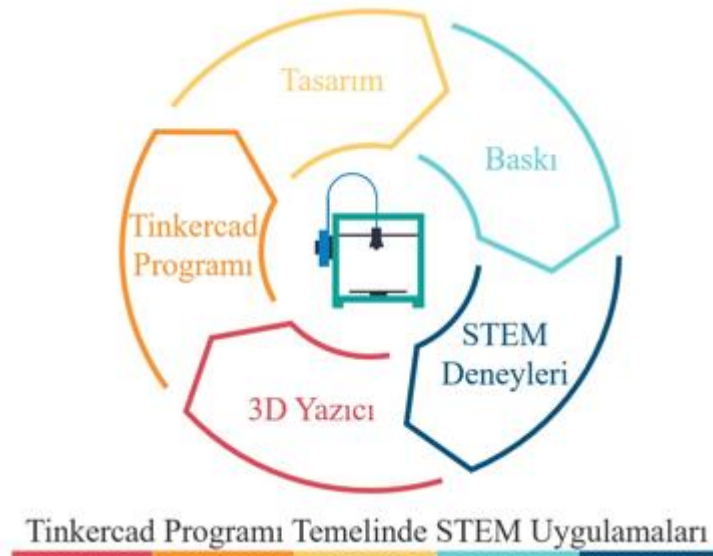
puanı ise .80'dir. Alanyazında yer alan kaynaklara göre güvenilirlik puanı .70'in üzerinde yer alan çalışmaların yüksek düzeyde güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick ve Fidel, 2007).

Denel İşlem

Araştırmanın uygulama süreci öğretim yılının bir yarıyılı olan 14 hafta sürecinde Fen Laboratuvarı Uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Laboratuvar uygulamaları dersinin:

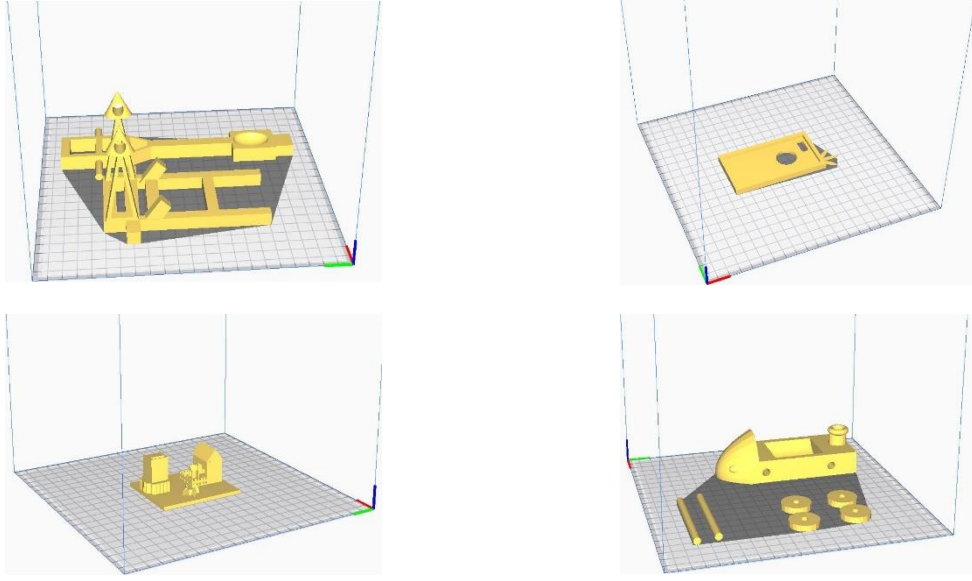
1. Ders içeriğinin STEM alanları ile doğrudan ilişkili olması,
2. Dersin teori yerine uygulamalı bir içeriğe sahip olması,
3. Dersin uygulandığı fiziki koşulların da STEM eğitiminin yapılmasına uygun imkanlara sahip olması,

Özellikleri nedeni ile çalışmanın yürütülmesinde uygun bulunmuştur. Sürece ilişkin işlem basamakları Şekil 2. 'de gösterilmiştir.



Şekil 2.'de görüldüğü üzere uygulamanın ilk aşamasını eğitim süreci oluşturmuştur. Bu aşamada öğretmen adaylarına üç boyutlu materyal üretmelerini sağlamak amacıyla ilgili bilgisayar programının kullanımı konusunda eğitim verilmiştir. Bilgisayar programı olarak kullanım kolaylığı göz önünde bulundurularak Tinkercad tasarım programı seçilmiştir. Öğretmen adaylarının belirtilen programı kullanmaya başlamalarının ardından çalışma grupları oluşturulmuştur. İkinci aşamada ise belirlenen gruplar işbirliğine dayalı çalışma modeline dayanarak beraber çeşitli tasarım örneklerini seçmişlerdir. Bir sonraki aşamada seçilen örnekler, ilgili program kullanılarak bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak tasarlanmışlardır. Bu aşamayı tasarımların baskısını alma aşaması takip etmiştir. Baskıdan alınan ve tamamen öğretmen adayları tarafından tasarlanmış olan materyallerle çeşitli deneyler gerçekleştirilmiştir. Deneylerin seçiminde TÜBİTAK "Tasarla ve Yap" etkinliklerinden yararlanılmıştır. Bu etkinliklerin seçilmesinde hem erişim kolaylığı hem bilimsel niteliğinin TÜBİTAK nezdinde geçerli görülmesi hem de etkinliklerin STEM uygulamaları ile uyumlu olması etkili olmuştur. Uygulama kapsamında TÜBİTAK "Tasarla ve Yap" deneylerinden Rüzgârdım Işık Oldum, Çarklı Gemi Tasarlayalım, Mancınık Tasarımı, Balonlu Araba olmak üzere dört deney seçilmiştir. Bu deneyleri kendilerine göre yorumlamaları ve bunları gerçekleştirmek için deney malzemeleri tasarlamaları istenmiştir. Uygulama öncesinde de bu ders kapsamında TÜBİTAK Tasarla-Yap etkinlikleri takip edilmekte olup, materyallerin geliştirilmesinde ihtiyaç duyulan malzemelere erişim, öğrenciler açısından karşılaşılan en önemli sınırlılık olarak görülmektedir. Bu nedenle hem ihtiyaç duyulan materyallerin öğretmen adayları için erişilebilir olmasını sağlamak, hem de üretim sürecini öğretmen adaylarının yürütmesinin onlara sağlayacağı kazanımlar göz önünde bulundurularak STEM uygulamaları kapsamında öğretmen adaylarına kendi materyallerine üretme imkânı sunulmuştur. STEM

uygulamaları kapsamında öğretmen adaylarının geliştirdikleri tasarım örnekleri aşağıda Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Tasarımlardan Örnekler

Öğrencilerin tasarımlarını yaptıkları eşya ve deney malzemeleri 3D yazıcıda basılmıştır. Bu malzemeleri kullanarak öğrenci grupları deneylerini gerçekleştirmişlerdir. Bu esnada eğer deney başarısız olmuşsa öğretmen adayları malzemeleri yeniden incelemişler ve tasarımlarını yeniden düzenlemişlerdir. Öğretmen adaylarının tasarımlarının 3D baskı olarak çıktıları Şekil 4’te bulunmaktadır.



Şekil 4. 3D Yazıcıda Baskı Alınmış Ürün Örnekleri

Şekil 4’deki görüldüğü üzere tasarımlar 3D yazıcıda basılmış ve bu araç gereçlerle öğretmen adayları deneylerini gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda Rüzgârdım Işık Oldum, Çarklı Gemi Tasarlayalım, Mancınık Tasarımı, Balonlu Araba deneyleri için materyaller geliştirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama sürecinde Tinkercad Programı temel alınarak tasarlanan STEM uygulamaları öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme becerilerinde uygulama öncesi ve sonrasındaki değişimin belirlenmesi amacıyla Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Tinkercad Programına dayalı olarak tasarlanan STEM eğitiminin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme becerilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki değişimini belirlemek için betimleyici istatistiklerin yanı sıra bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır.

Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının gerçekleştirdikleri STEM uygulamalarının yaşam boyu öğrenme becerilerine olan etkisini incelendiği araştırmanın tüm boyutlarına ilişkin bulguları aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Buna göre sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Faktör	n	\bar{X}	ss
Motivasyon		31.49	3.55
Sebat		28.02	4.32
Öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk	90	11.61	5.09
Merak yoksunluğu		22.09	7.88
Toplam		93.21	9.21

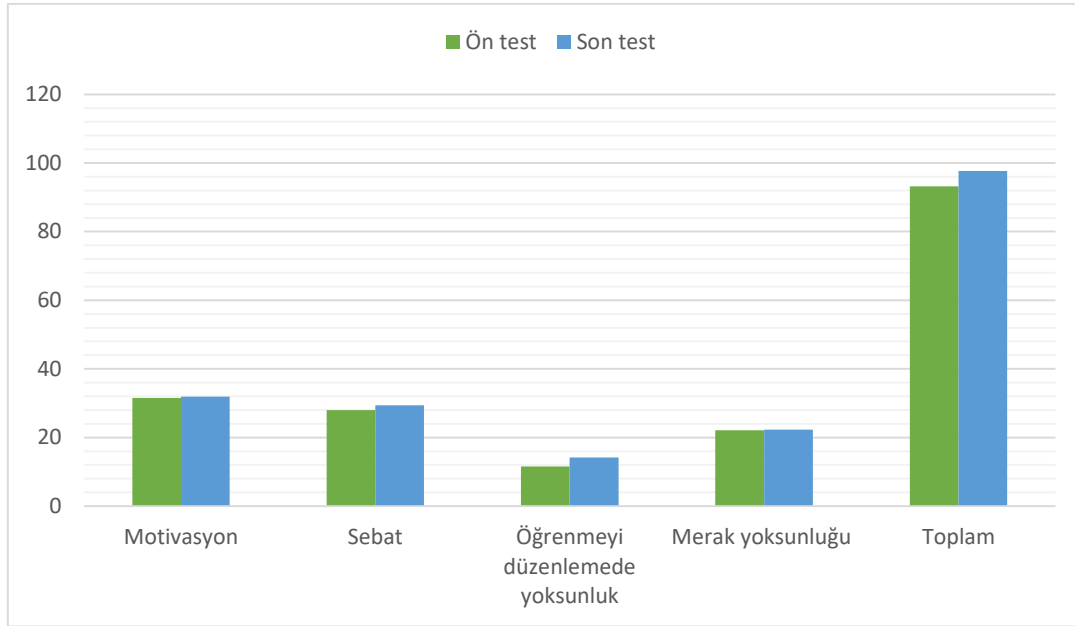
Tablo 2 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamaları öncesindeki ön test puan ortalamalarının motivasyon boyutunda 31.49; sebat boyutunda 28.02; öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk boyutunda 11.61 ve merak yoksunluğu boyutunda 22.09; toplamda ise 93.21 olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Faktör	N	\bar{X}	ss
Motivasyon		31.87	2.96
Sebat		29.35	3.98
Öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk	90	14.17	7.19
Merak yoksunluğu		22.27	9.59
Toplam		97.66	13.72

Tablo 3 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamaları sonrasındaki son test puan ortalamalarının motivasyon boyutunda 31.87; sebat boyutunda 29.35; öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk boyutunda 14.17 ve merak yoksunluğu boyutunda 22.27; toplamda ise 97.66 olduğu görülmektedir. Ön test ve son test sonuçlarına ilişkin grafik aşağıda yer almaktadır.



Şekil 4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları

Şekil 4'e göre sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanlarının tüm boyutlarda ve ölçeğin toplamında son test lehine artış gösterdiği görülmektedir. Motivasyon boyutu açısından ön test ve son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4.

Motivasyon Boyutuna İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	90	31.49	3.55	89	-1.189	0.237
Son test	90	31.87	2.96			

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanlarının motivasyon boyutunda son test lehine farklılık gösterdiği ancak bu farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Sebat boyutu açısından ön test ve son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Sebat Boyutuna İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	90	28.02	4.32	89	-2.874	0.005*
Son test	90	29.35	3.98			

Tablo 5 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanlarının sebat boyutunda son test lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk boyutu açısından ön test ve son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6.

Öğrenmeyi Düzenlemede Yoksunluk Boyutuna İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	90	11.61	5.09	89	-3.307	0.001*
Son test	90	14.17	7.19			

Tablo 6'ya göre sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanları, öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk boyutu açısından son test lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Merak yoksunluğu boyutu açısından ön test ve son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.

Merak Yoksunluğu Boyutuna İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	90	22.09	7.88	89	-0.189	0.851
Son test	90	22.27	9.59			

Tablo 7 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanlarının merak yoksunluğu boyutunda son test lehine farklılık gösterdiği ancak bu farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Ölçeğin geneline ilişkin ön test ve son test puanlarına yönelik t testi sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8.

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeğine İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	90	90	9.21	89	-2.956	0.004*
Son test	90	90	13.72			

*p<0.05

Tablo 8'e göre, sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin ön test ve son test puanları ölçeğin genelinde, son test lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Diğer bir deyişle STEM uygulamaları sonrasında sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı düzeyde bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarına dayalı olarak yürüttükleri deneylerin yaşam boyu öğrenme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adayları ile yürütülen STEM etkinliklerinin yaşam boyu öğrenme becerilerini anlamlı olarak arttırdığı tespit edilmiştir. Boyutlar açısından incelendiğinde 'sebat' ve 'öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk' boyutlarında da son test lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. STEM eğitiminin ve etkinliklerinin yaşam boyu öğrenme becerilerine katkı sağladığını ve bu kavramların birbirleri ile yakından ilişki içerisinde olduğunu ifade eden araştırmaların alanyazında yer aldığı görülmektedir. Corin (2015), STEM uygulamalarının yaşam boyu öğrenme konusunda katkıları olduğunu ve yetişkinlerin yaşam boyu öğrenenler olmalarını desteklediğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, Patton (2006) da STEM etkinliklerinin yaşam boyu öğrenmeye katkı sağladığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Çorlu ve Aydın (2016) yaşam boyu öğrenme için STEM eğitiminin gerekli olduğunu belirtmektedirler. Mouratidis ve Koutsoukos (2016) ve Jang (2015) ise yaşam boyu öğrenmenin STEM etkinlikleri için ön koşul olduğunu vurgulamakta ve aralarındaki ilişkiye değinmektedirler. Tüm bu sonuçlara göre, STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme becerilerine katkı sağladığı ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Yaşam boyu öğrenmenin alt boyutları incelendiğinde, STEM etkinliklerinin özellikle 'sebat' ve 'öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk' boyutlarında etkili olduğu görülmüştür. Bunun nedeni STEM etkinliklerinin sebatı ve kararlılığı artırması ile ilişkilendirilebilir. Ingham (2018) araştırmasında STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin sebat göstermeleri konusunda olumlu etkileri olduğunu ifade etmiştir. STEM eğitimi, öğretim uygulamalarını geleneksel ders temelli öğretimden sorgulama, proje temelli ve problem temelli öğrenme uygulamalarına kaydırmayı amaçlamaktadır (Biasutti ve El-Deghaidy, 2015). STEM uygulamalarının probleme dayalı ve vakaya dayalı öğrenmeler ile birlikte yürütüldüğünde öğrencilerin araştıran, sorgulayan ve problem çözme becerisine sahip bireyler olmalarına katkı sağlayacağı ifade edilmektedir (Fairweather, 2008). Problem çözüme bilimsel yöntem basamaklarının ele alınıyor oluşu, problem çözme becerisine sahip bireylerin bilim insanı gibi düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sağlanabileceğini düşündürmektedir. Unat (2017) bilim insanını,

problemlere kuramsal çözümler üreten, daha önceki çözümleri inceleyen, bunları yeterli bulmadığı takdirde kendi çözümlerini üreten, sabırlı bireyler olarak tanımlanmaktadır. Bu bilgiler ışığında, STEM etkinlikleri ile bilim insanı gibi düşünme konusunda gelişim gösteren bireylerin sebat düzeylerinin yüksek olması beklenen bir durum olarak kabul edilebilir.

STEM uygulamalarının öğrencileri odaklanma, öz-düzenleme ve bilişsel, duyuşsal ve devimsel beceri düzeylerini izleme becerileri kazanmalarını sağladığı vurgulanmaktadır (Basham ve Marino, 2013). STEM uygulamaları konusunda öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesine yönelik bir başka çalışmada öğretmen adaylarının STEM uygulamalarının özyeterliklerine olumlu katkı sağladığına yönelik görüşleri olduğu görülmektedir (Saraç ve Doğru, 2021). Bu durumda, STEM etkinliklerinin bireylerin öğrenmeyi düzenlemeleri konusundaki özyeterliklerine olumlu katkıları olduğu düşünülebilir. English (2017) STEM etkinliklerinin öğrenmeyi düzenleme konusunda etkili olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Morrison (2006) da STEM etkinliklerinin bireylerin kendi öğrenme etkinliklerini ve öğrenme zamanlarını organize edebilen bireyler olmalarına katkı sağladığını vurgulamıştır. Bu sonuç STEM etkinliklerinin yaşam boyu öğrenmenin alt boyutu olan ‘öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk’ boyutunu anlamlı düzeyde yüksek çıkmasını açıklar niteliktedir.

Araştırma sonuçlarına göre, STEM uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin artmasına katkı sağladığı görülmektedir. Buna göre, eğitim fakültelerinin lisans programlarında öğretmen adaylarına yönelik STEM uygulamaları yürütülerek, onların 21. yüzyıl becerilerine sahip öğretmenler olmalarına, diğer bir deyişle yaşam boyu öğrenen öğretmenler olmalarına katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, lisans programlarında STEM uygulamalarına yer verilmesi önerilmektedir. Bu çalışma önerisi Yıldırım ve Türk (2018) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada da karşılık bulmaktadır. İlgili çalışmaya göre öğretmen adayları lisans öğrenimleri sürecinde STEM uygulamalarını içeren farklı tür derslerin lisans programlarına eklenmesi yönünde görüş bildirmişlerdir. Alanyazında konu ile ilgili yapılmış farklı çalışmalar incelendiğinde, STEM uygulamalarının Milli Eğitim düzeyinde de uygulanmasına ihtiyaç duyulduğu ve yalnızca öğretmen adaylarının becerilerine yönelik değil hali hazırda görev yapmakta olan öğretmenler için de talep edilen bir yaklaşım olduğu görülmektedir (Köse ve Ataş, 2020). Öğretmenlerle yapılan çalışmaların çıktılarına göre ise STEM uygulamalarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağladığı ve olumlu tutum geliştirmelerine imkân tanıdığı da görülmektedir (Hacıoğlu ve Başpınar, 2020).

Bu araştırma Türkiye’de bir devlet üniversitesinin sınıf eğitimi ana bilim dalında öğrenim görmekte olan ikinci sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmanın kapsamı geliştirilerek, tüm sınıf öğretmenliği öğrencileri ile bu çalışma yürütülebilir. Ya da farklı bölümlerdeki öğretmen adaylarına yönelik STEM uygulamaları tasarlanarak, onların yaşam boyu öğrenme becerilerine katkıları incelenebilir.

Lisans Bilgileri

e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi’nde yayınlanan eserler Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Copyrights

The works published in e-Kafkas Journal of Educational Research are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Etik Beyannamesi

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi beyan ederiz. Aynı zamanda yazarlar arasında çıkar çatışmasının olmadığını, tüm yazarların çalışmaya katkı sağladığını ve her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu bildiririz.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Etik kurul adı: Kastamonu Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Etik kurul karar tarihi: 02.07.2018

Etik kurul belgesi sayı numarası: KÜ-BAP01/2018-85

Kaynakça

- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) public service announcement (PSA) development activity. *ATED*, 5(2), 60-69.
- Basham, J. D. ve Marino, M. T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 45 (4), 8-15.
- Biasutti, M. ve El-Deghaidy, H. (2015). Interdisciplinary project-based learning: an online wiki experience in teacher education, *Technology, Pedagogy and Education*, 24:3, 339-355.
- Corin, E. N. (2015). *STEM-Learning across the life span: a comparison of the interests, development, and participation of STEM hobbyists*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. North Carolina: North Carolina State University, Faculty of Science Education.
- Demirel, M. (2009). Yaşam boyu öğrenme ve teknoloji. 9. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Bildiri Kitapçığı*. Hacettepe University, 696-703.
- Diker Coşkun Y. (2009) *Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- English, L. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 15(1), 5-24.
- Fairweather, J. (2008). Linking evidence and promising practices in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) undergraduate education. *A Status Report for The National Academies National Research Council Board of Science Education*.
- Gordon, J., Halász, G., Krawczyk, M., Leney, T., Michel, A., Pepper, D., ve Wiśniewski, J. (2009). Key competences in Europe: Opening doors for lifelong learners across the school curriculum and teacher education. *CASE network Reports*, (87).
- Gözüm, A. İ. C. (2022). Digital Games for STEM in Early Childhood Education: Active Co-playing Parental Mediation and Educational Content Examination. *STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education* içinde (489-523). Springer, Singapore.
- Gözüm, A. İ. C., Papadakis, S., ve Kalogiannakis, M. (2022). Preschool teachers' STEM pedagogical content knowledge: A comparative study of teachers in Greece and Turkey. *Frontiers in Psychology*, 13.
- Hacıoğlu, Y., ve Başpınar, A. (2020). Bir sınıf öğretmeni ve öğrencilerinin ilk STEM eğitimi deneyimleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22), 1-23.
- Ingham, M. (2018). The relationship between STEM opportunities and student perseverance. Unpublished Master Dissertation. Wisconsin: University of Wisconsin-Platteville, Faculty of Science Education.
- Jang, H. (2015). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*. 18, 1-33.
- King, D., ve English, L. D. (2016). Engineering design in the primary school: Applying STEM concepts to build an optical instrument. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2762-2794.
- Kline, H. F. (1999). *State building and conflict resolution in Colombia, 1986-1994*. University Alabama.
- Ünlü, Z. K., ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55.
- Köse, M., ve Ataş, R. (2020). Sınıf öğretmenlerinin stem eğitimine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4(2), 103-110.
- MEB (2019). *Türkçe dersi öğretim programı*, Ankara: MEB.
- Mercan, Z., Papadakis, S., Can Gözüm, A. İ., ve Kalogiannakis, M. (2022). Examination of STEM Parent Awareness in the Transition from Preschool to Primary School. *Sustainability*, 14(21), 14030.
- Morrison, J. S. (2006). *Attributes of STEM education*. Baltimore: Teaching Institute for Excellence in STEM.
- Mouratidis, A., ve Koutsoukos, M. (2016). Use of ESA earth observation educational resources in vocational education and training - lifelong learning: towards STEM promotion and development of skills. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 50(3), 1652-1661.
- Patton, M. (2006). *Teaching by choice: cultivating exemplary community college STEM faculty*. Washington: Community College Press.

- Saraç, E., ve Doğru, M. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimi tasarlama ve uygulama deneyimlerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 9(1), 1-37.
- Schmitt, F. F ve Lahroodi, R. (2008). The epistemic value of curiosity. *Educational Theory*, 58 (2), 125-148.
- Slavin, R. (1994). *Educational psychology*. USA: Paramount Publishing.
- Stohlmann, M., Moore, M. J. ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*. 2 (1), 28-34.
- Şahin, M. ve Koca, S. (2016). Avrupa birliği yaşam boyu öğrenme anahtar yeterlikler bağlamında erken çocukluk eğitimi. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(3), 135-142.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007). *Experimental designs using ANOVA* (Vol. 724). Belmont, CA: Thomson/Brooks/Cole.
- Uğraş, M (2017). Childhood teachers' views on STEM education. *The Journal of New Trends in Educational Science*. 1 (1), 39-54.
- Unat, Y. (2017). Bilim tarihinden örneklerle genç bilim insanlarına öneriler. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(1), 13-26.
- Wang, S. ve Wang, H. (2012). Organizational schemata of e-portfolios for fostering higher-order thinking. *Information Systems Frontiers*. 14, 95–407.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). Investigating the effect of STEM education and engineering applications on science laboratory lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*. 2(2); 28-40.
- Yıldırım, B., ve Şahin-Topalcengiz, E. (2018). STEM Pedagogical Content Knowledge Scale (STEMPCK): A Validity and Reliability Study. Online Submission.
- Yıldırım, B., ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Eğitim Dergisi*. 8(2), 195-213.
- YÖK (2017). *Primary school teaching undergraduate programme*. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Sinif_Ogretmenligi_Lisans_Programi09042019.pdf adresinden 10 Nisan 2022 tarihinde erişilmiştir.

Extended Summary

Introduction

There are a number of skills that individuals need to have in order to keep up with the rate of increase in information, to follow different ways of accessing information by adapting to the developing technology, and to provide indicators of being an “information society”. It can be said that one of the most important features among these skills is lifelong learning skills. Demirel (2009) states that the successful individuals of the future are individuals who can effectively use technology to access information, solve problems and learn by themselves. Educational environments in which these individuals will be raised should offer the opportunity to develop 21st century skills in individuals (Uğraş, 2017). Lifelong learning skills, which are referred to as 21st century skills, are grouped under eight basic competencies. These competencies are as follows (Gordon, et al. 2009):

- Communication skills in mother tongue
- Communication skills in foreign languages
- Mathematics and science/technology proficiency
- Digital competence
- Learning to learn
- Social and civic competences
- Initiative and Entrepreneurship
- Cultural awareness and expression

The technology competencies and digital competencies included in the mentioned lifelong learning competencies form the basis of STEM. Şahin and Koca (2016) state that this competence includes using information society technology and, accordingly, basic skills in information and communication technology safely and meticulously. This competency has also been considered very important by the Ministry of National Education (2019) and in the curricula “It covers the safe and critical use of information and communication technologies for work, daily life and communication. This competence is supported through basic skills such as accessing and using computers to evaluate, store, produce, present and exchange information, as well as participating in and communicating in common networks via the Internet.” defined as. It can be thought that all these explanations, technology and digital competences highlight the concept of STEM. The concept of STEM takes place in the literature as a concept derived from the combination of the initials of science, technology, engineering and mathematics. This concept, which is called STEM (science, technology, engineering and mathematic) abroad, includes interdisciplinary applications. The concept of STEM emerged in the 1900s and has become a more emphasized concept in the last 20 years. STEM education includes activities that will enable students to use their 21st century knowledge and skills to direct them to the fields of science, technology, engineering and mathematics (Baran, Canbazoğlu-Bilici, ve Mesutoğlu, 2015). Among the aims of STEM, which appeals to all learning levels with its educational applications, are to increase students' achievement in mathematics and science, to create awareness about engineering, to create designs, and to increase the technology literacy levels of individuals (Stohlmann, Moore, ve Roehrig, 2012).

It is considered important that teachers, especially primary school teachers, who include the most important age period when students step into school, have lifelong learning skills and that they also provide their students with these skills. In this context, the aim of this research is to contribute to the development of lifelong learning skills with STEM education, which will contribute to the development of technology competencies and digital competencies, which are among the lifelong learning skills of primary school teacher candidates. For this purpose, STEM applications were carried out with prospective classroom teachers and the effects of these applications on lifelong learning skills were examined.

Method

In this study, single group pre-test post-test experimental design, which is one of the quasi-experimental methods, was used. In experimental designs; the relations between the variables constructed in the research are analyzed in the context of cause and effect with a holistic approach (Cohen ve Manion, 1997; Gay, 1996). In single-group pre-test post-test experimental designs, the independent variable applied to a group is measured before and after the experiment (Cohen ve Manion, 1997; Gay ve Airasian, 2000; Fraenkel ve Wallen, 1996). The difference between the measurements made before and after the experiment expresses the effect on the dependent variable. Although such designs are thought to be weak, it is considered quite appropriate to use them in researching situations where a new educational content is developed and applied (Creswell, 2012).

This study, in which the pretest-posttest single-group quasi-experimental research design was used, was carried out with 90 pre-service teachers who were studying at Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Primary School Teacher Education and took Science and Technology Laboratory Practices I and II courses.

The “Lifelong Learning Tendency Scale” developed by Diker-Coşkun (2009) before and after the application was used as a data collection tool in the research. The total reliability of the final form of the scale consisting of 27 items was determined as .89 (Diker-Coşkun, 2009). The reliability of the “Lifelong Learning Tendency Scale” calculated after the application in this study was calculated as ,80.

Within the scope of Science and Technology Laboratory Applications I and II courses, students received training on 3D design in Tinkercad program. Primary school teacher candidates worked in groups they created. In this context, primary school teacher candidates primarily made designs for key chains, pen holders and various items. Then, four experiments were selected from TÜBİTAK Design and Build” experiments: I became the light in the wind, Let's Design a Wheeled Ship, Catapult Design, and Balloon Car. They were asked to interpret these experiments in their own way and to design experimental materials to perform them. The objects and experimental materials designed by the students were printed on a 3D printer. Using these materials, student groups carried out their experiments. Meanwhile, if the experiment was unsuccessful, the primary school teacher candidates re-examined the materials and rearranged their designs.

Findings

In the study, it was determined that STEM activities carried out with primary school teacher candidates significantly increased their lifelong learning skills. When examined in terms of dimensions, it was seen that there was a significant difference in favor of the post-test in the dimensions of “persistence” and “deprivation in regulating learning”.

Discussion, Conclusion and Recommendations

According to the results of the research, it is seen that STEM applications contribute to the increase in the lifelong learning tendencies of the primary school teacher candidates. Accordingly, it is thought that by carrying out STEM applications for teacher candidates in undergraduate programs of education faculties, it can contribute to their becoming teachers with 21st century skills, in other words, to become lifelong learners. Therefore, it is recommended to include STEM applications in undergraduate curricula. This research was limited to second year students studying in the primary school education department of a state university in Turkey. By improving the scope of the research, this study can be carried out with all primary school students. Or, by designing STEM applications for teacher candidates in different departments, their contributions to lifelong learning skills can be examined.