

Eğitim Teknolojisi

kuram ve uygulama

Kış 2022

Cilt 12

Sayı 1

Winter 2022

Volume 12

Issue 1

Educational Technology

theory and practice

ISSN: 2147 - 1908

Editör / Editor: **Dr. Tolga GÜYER**
Yardımcı Editör / Associate Editor: **Dr. Yasin YALÇIN**
Kurucu Editör / Founder Editor: **Dr. Halil İbrahim YALIN**
Redaksiyon ve Dizgi / Redaction and Typographic: **Dr. Akça Okan YÜKSEL**
Kapak ve Sayfa Tasarımı / Cover and Page Design: **Dr. Bilal ATASOY**

Dizinlenmektedir / Indexed in: **ULAKBİM Sosyal ve Beşerî Bilimler Veritabanı (TR-Dizin), EBSCO Host, Türk Eğitim İndeksi, SOBIAD**
ETKU Dergisi **2011 yılından itibaren yılda iki defa** düzenli olarak yayınlanmaktadır.
Educational Technology Theory and Practice Journal is published regularly **twice a year since 2011.**

Editör Kurulu / Editorial Board*

Dr. Ana Paula Correia
Dr. Buket Akkoyunlu
Dr. Cem Çuhadar
Dr. Deepak Subramony

Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hyo-Jeong So
Dr. Kyong Jee(Kj) Kim
Dr. Özcan Erkan Akgün

Dr. S. Sadi Seferoğlu
Dr. Sandie Waters
Dr. Servet Bayram
Dr. Şirin Karadeniz

Dr. Tolga Güyer
Dr. Trena Paulus
Dr. Yavuz Akpınar
Dr. Yun-Jo An

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

Hakem Kurulu / Reviewers*

Dr. Adile Aşkim Kurt
Dr. Ağâh Tuğrul Korucu
Dr. Ahmet Çelik
Dr. Ahmet Naci Çoklar
Dr. Akça Okan Yüksel
Dr. Arif Akçay
Dr. Arif Altun
Dr. Aslı Saylan Kırmızıgül
Dr. Aslıhan İstanbullu
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu
Dr. Ayça Çebi
Dr. Ayfer Alper
Dr. Aynur Kolburan Geçer
Dr. Ayşe Kula
Dr. Ayşegül Bakar Çörez
Dr. Bahar Baran
Dr. Barış Sezer
Dr. Beril Ceylan
Dr. Berrin Doğuşlu
Dr. Betül Özaydın
Dr. Betül Yılmaz
Dr. Beyza Bayrak
Dr. Bilal Atasoy
Dr. Burcu Berikan
Dr. Büşra Özmen
Dr. Can Güldüren
Dr. Canan Çolak
Dr. Çelebi Uluyol
Dr. Çiğdem Uz Bilgin
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş
Dr. Deniz Atal Demirbacak
Dr. Deniz Mertkan Gezgin
Dr. Duygu Nazire Kaşıkçı
Dr. Ebru Kılıç Çakmak
Dr. Ebru Solmaz
Dr. Ekmel Çetin
Dr. Elif Buğra Kuzu Demir
Dr. Emine Aruğaslan
Dr. Emine Cabı
Dr. Emine Şendurur
Dr. Engin Kurşun
Dr. Erhan Güneş
Dr. Erinc Karataş

Dr. Erkan Çalışkan
Dr. Erkan Tekinarslan
Dr. Erman Yükseltürk
Dr. Erol Özçelik
Dr. Ertuğrul Usta
Dr. Esmâ Aybike Bayır
Dr. Esra Telli
Dr. Esra Yecan
Dr. Ezgi Gün
Dr. Fatma Bayrak
Dr. Fatma Keskinkılıç
Dr. Fatih Erkoç
Dr. Fatih Yaman
Dr. Fezile Özdamlı
Dr. Figen Demirel Uzun
Dr. Filiz Kalelioğlu
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu
Dr. Funda Dağ
Dr. Funda Erdoğan
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz
Dr. Gökçe Becit İşçitürk
Dr. Gökhan Akçapınar
Dr. Gökhan Dağhan
Dr. Gül Özüdoğru
Dr. Gülhan Orhan Karsak
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hacer Türkoğlu
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil Ersoy
Dr. Halil İbrahim Akyüz
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Halil Yurdugül
Dr. Hanife Çivril
Dr. Hasan Çakır
Dr. Hasan Karal
Dr. Hatice Durak
Dr. Hatice Sancar Tokmak
Dr. Hüseyin Bicen
Dr. Hüseyin Çakır
Dr. Hüseyin Özçınar
Dr. Hüseyin Uzunboylu
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul
Dr. İbrahim Arpacı

Dr. İlknur Resioğlu
Dr. Kadir Demir
Dr. Kerem Kılıçer
Dr. Kevser Hava
Dr. Levent Çetinkaya
Dr. Levent Durdu
Dr. M. Emre Sezgin
Dr. M. Fikret Gelibolu
Dr. Mehmet Akif Ocak
Dr. Mehmet Barış Horzum
Dr. Mehmet Kokoç
Dr. Mehmet Üçgül
Dr. Melih Engin
Dr. Melike Kavuk
Dr. Muhittin Şahin
Dr. Mukaddes Erdem
Dr. Murat Akçayır
Dr. Murat Meriçelli
Dr. Mustafa Sarıtepeci
Dr. Mustafa Serkan Günbatar
Dr. Mustafa Yağcı
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ
Dr. Müge Adnan
Dr. Nadire Çavuş
Dr. Nezihe Önal
Dr. Nuray Gedik
Dr. Nurettin Şimşek
Dr. Onur Ceran
Dr. Onur Dönmez
Dr. Ömer Faruk İslim
Dr. Ömer Faruk Ursavaş
Dr. Ömer Delialioğlu
Dr. Ömür Akdemir
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. Özden Şahin İzmirlil
Dr. Özgen Korkmaz
Dr. Özlem Çakır
Dr. Pınar Nuhoglu Kibar
Dr. Polat Şendurur
Dr. Ramazan Yılmaz
Dr. Recep Çakır
Dr. Sabiha Yeni
Dr. Sacide Güzin Mazman

Dr. Salih Bardakçı
Dr. Sami Acar
Dr. Sami Şahin
Dr. Sedef Canbazoglu Bilici
Dr. Seher Özcan
Dr. Selay Arkün Kocadere
Dr. Selçuk Karaman
Dr. Sevda Küçük
Dr. Serap Yetik
Dr. Serçin Karataş
Dr. Serdar Çiftçi
Dr. Serkan İzmirlil
Dr. Serkan Şendağ
Dr. Serkan Yıldırım
Dr. Serpil Yalçınalp
Dr. Sibel Somyürek
Dr. Sinan Keskin
Dr. Soner Yıldırım
Dr. Mustafa Sarıtepeci
Dr. Şahin Gökçearslan
Dr. Şeyhmus Aydoğdu
Dr. Tarık Kışla
Dr. Tayfun Tanyeri
Dr. Tuğba Bahçekapılı
Dr. Tuğba Öztürk
Dr. Turgay Alakurt
Dr. Türkan Karakuş
Dr. Tolga Güyer
Dr. Uğur Başarmak
Dr. Ümmühan Avcı Yücel
Dr. Ünal Çakıroğlu
Dr. Veysel Demirel
Dr. Vildan Çevik
Dr. Volkan Kukul
Dr. Yalın Kılıç Türel
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik
Dr. Yasemin Gülbahar
Dr. Yasemin Koçak Usluel
Dr. Yasin Yalçın
Dr. Yavuz Akbulut
Dr. Yusuf Levent Şahin
Dr. Yusuf Ziya Olpak
Dr. Yüksel Göktaş

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.org.tr/etku>
E-Posta / E-Mail: tguyer@gmail.com
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

EĞİTSEL ROBOT EĞİTİMİNİN ÖĞRETMENLERİN KABUL, HİZMETİÇİ EĞİTİME DÖNÜK TUTUM VE BT ÖZYETERLİLİKLERİNE ETKİSİ¹

Bahadır Acar², Özgen Korkmaz³

Araştırma Makalesi

Öz

Bu araştırmanın amacı, eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama hizmet içi eğitime katılan öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerini, eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerini ve sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine farklı kurs programlarının etkisini belirlemektir. Araştırma, nitel veri ile desteklenen öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel çalışmadır. Araştırmanın nicel boyutunda veri toplama araçları olarak “Hizmet İçi Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği”, “Eğitimde Bilgi Teknolojileri Kullanımı Öz-Yeterliliği Öğretmen Değerlendirme Formu” ve “Sınıf İçi Eğitsel Robot Kullanımı Kabul Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 48 ve kontrol grubunda 25 öğretmen oluşturmaktadır. Deney grubuna Lego Mindstorms Ev3 ve mBot ürünleri ile eğitim verilmiştir. Kontrol grubuna Scratch 3 programlama aracı ile eğitim verilmiştir. Normallik analizi için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Veriler aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız örneklem t testi kullanılarak incelenmiştir. Sonuç olarak eğitsel robot uygulamaları Scratch’a göre öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır. Eğitsel robot uygulamaları Scratch’a göre öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır. Ancak faktörler açısından bakıldığında Temel Beceri ve teknoloji faktörleri açısından eğitsel robot uygulamaları anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağlamaktadır. Eğitsel robot uygulamaları Scratch’a göre öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır.

Anahtar Kelimeler: eğitsel robot; hizmet içi eğitim; sınıf içi robotik; eğitsel robot kabul.

¹ Bu araştırma birinci yazarın Eğitsel Robot Eğitiminin Öğretmenlerin Kabul, Hizmet İçi Eğitime Dönük Tutum ve BT Kullanımı Öz-yeterliliklerine Etkisi başlıklı Yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi, bahadir.acar@hotmail.com.tr, orcid.org/0000-0002-4506-0758

³ Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, ozgenkorkmaz@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-4359-5692

THE EFFECT OF EDUCATIONAL ROBOT IN-SERVICE TRAINING ON TEACHERS' ACCEPTANCE, EDUCATION ATTITUDE AND IT USE SELF-EFFICACY

Research Paper

Abstract

The aim of this research is to determine the attitude levels of teachers towards in-service training of those whom attended the in-service training of the block-based coding course with educational robots, self-efficacy levels in use of information technologies in education, and acceptance levels of in-class educational robot use. The research is a quasi-experimental study with a pretest posttest control group supported by qualitative data. In the quantitative dimension of the research data collection tools of "Attitude Scale Towards in-service Training", "Information Technologies Use in Education Self-Efficacy Teacher Evaluation Form", and "In-Class Educational Robot Use Acceptance Scale", are utilized. In the qualitative dimension of the study, a semi-structured interview form consisting of 9 open-ended questions, prepared by the researcher, is used. The sample created with the purposeful sampling method so that there are 48 teachers in the experimental group and 25 teachers in the control group. The experimental group is trained with Lego Mindstorms Ev3 and mBot products. The control group is trained with the Scratch 3 programming tool. The data is analyzed by using arithmetic mean, standard deviation and independent sample t test. As a result, the following main findings from the research are drawn. In comparison with Scratch, educational robot applications do not contribute significantly to teachers' attitudes towards in-service training, teachers' self-efficacy levels as using information technologies in education, as well as acceptance level of teachers' use of educational robots in the classroom. However, if factors are considered, educational robot applications contribute more to Basic Skill and technology factors.

Keywords: educational robot; in-service training; in-class robotics; educational robot acceptance

Summary

Educational robot applications are studies in which robotic products are included in the training process. Educational robot products are an interdisciplinary area that brings educators, researchers, and companies together to create a new learning environment in schools and universities and is rapidly evolving (Karalekas, Vologiannidis, and Kalomiros, 2020). It is stated that educational robots, robotic technology-based learning environments, robots, and software can program these robots (Gena, Mattutino, Perosino, Trainito, Vaudano, and Cellie, 2020). The field-writing work for almost many educational robot products available on the market supports the positive contribution of educational robot products to the levels of students' twenty-first century skills, FeTeMM skill levels, academic achievements, programming skills and psychomotor skill levels. (Karahmetoglu and Korkmaz, 2019; Burbaite, Stuiyks and Damasevicius, 2013; Khanlari, 2013; Williams, Igel, Poveda, Kapila and Iskander, 2012). In addition, educational robot applications, as Papert (1980) argues, are provided with practical exercises and up-to-date tools in laboratory environments to encourage students to learn actively as well as theoretical content. Educational robot applications enable students to actively participate in learning physical principles through interactive activities (Tuluri, 2015). In their work with Numanoglu and Keser (2017) mBot

product, the positive impact of educational robot applications on students' programming skills is indicated.

As described above, it is possible to find evidence in the field that educational robots contribute to many of the features of students. However, there is not enough evidence of teachers' competencies in this matter. Therefore, the purpose of the research is to determine the level of attitude for in-service training of teachers who participate in the classroom-based coding course with educational robots, the use of information technologies in education self-competency levels, and the acceptance levels of classroom-trained robot use. The research is a quasi-experimental study with a pretest posttest control group supported by qualitative data. Quantitative data are more than data collected sequentially. Findings from the analysis of quantitative and qualitative data were combined in the discussion section. In addition, the results of quantitative data analysis are presented first, followed by the results of qualitative data analysis. The "attitude Scale for in-Service Education" developed by Çelen, Kösterelioğlu and Akin Kösterelioğlu (2016) as quantitative data collection tools of the research was used by Deniz and Algan (2007) as "use of Information Technologies in Education Self-Qualification Teacher Assessment Form" developed by Acar and Korkmaz (2019). The qualitative side of the research is the semi-structured interview form prepared by the researcher. The semi-structured interview form has been applied to 9 teachers in the workgroup based on volunteering. The interview form consists of 9 open-ended questions, facing 5 educational robot applications and facing 4 in-service training. The study group of the research consists of 48 teachers in the experimental group and 25 teachers in the control group. In the spring of 2018-2019 academic year, training robots organized by the Directorate of Amasya Provincial National Education and the training of Block-based Encoding Course are the teachers who participate in the in-service training. In the study with the experimental group, Lego Mindstorms EV3 and mBot educational robot sets were used. In total, 3 separate groups organized 6 weeks of in-service training for each group, 2 weeks. Each group is divided into 2 classes, alternately trained with 1 week Lego products, 1-week mBot products. The courses were held every day from 16.00 to 18.00 on a weekday. Each group member has been trained for 20 hours in total. The control group of the study is organized by the Directorate of National Education in Amasya during the spring of 2018-2019 academic year, and the trainee who participated in the Block-based Encoding Course in-service training is the teacher. The study with the control group used scratch 3 block-based programming applications. Each group member, from 16.00 to 18.00 each day, totaling 1 week, has been trained for a total of 20 hours. Skewness and Kurtosis values has been examined for normality analysis. Analytical values are between "-1,500" and "+1,500". Therefore, it is assumed that the data subject to analysis shows the normal distribution capability (Tabachnick and Fidell, 2013; Tabachnick and Fidell, 2001). The data has been analyzed using the arithmetic mean, standard deviation, and independent sampling t-test.

As a result, educational robot applications do not contribute to teachers' attitude levels towards in-service training more, according to Scratch. According to scratch, educational robot applications, the use of information technologies in education by teachers does not contribute to self-competence levels more. However, in terms of factors, educational robot applications contribute significantly more in terms of Basic Skill and technology factors. Educational robot applications do not contribute more to teacher's classroom educational robot acceptance levels, according to scratch. It has been determined that the teachers attending the course have an opinion on educational robot applications and think they should

be used because they find them useful. It has been determined that they are experiencing difficulties in the process of training robot applications, especially during the coding process. It has been determined that teachers are positive about the use of in-class educational robots and want to use them in their branches, although they have high costs. It was determined that teachers attending the course found that their in-service training with educational robots and their block-based coding course was adequate for content and products, but found them insufficient in terms of time. It was determined that the course had positive contributions to teachers' ability to learn programming and their self-competencies in using its technologies. It has been determined that teachers attend in-service training for personal and professional development.

Giriş

Eğitsel robot uygulamaları, robotik ürünlerinin eğitim sürecine dahil edildiği uygulamalardır. Eğitsel robot ürünleri okullarda ve üniversitelerde yeni bir öğrenme ortamı oluşturmak için eğitimcileri, araştırmacıları ve şirketleri bir araya getiren ve hızla gelişen disiplinler arası bir alandır (Karalekas, Vologiannidis ve Kalomiros, 2020). Bu ürünlerde, robotik teknolojiye dayalı öğrenme ortamlarının, robotların ve bu robotları programlayabilen yazılımların birlikte kullanıldığı belirtilmektedir (Gena, Mattutino, Perosino, Trainito, Vaudano ve Cellie, 2020). Souza ve Sato (2019) eğitsel robot ürünlerini, teknolojik özellikleri ve bilimsel altyapıları sayesinde okullarda zengin bir öğrenme-öğretme ortamı oluşturmaya olanak tanıyan araçlar olarak nitelendirmişlerdir. Eğitsel robotların öğrencilere pratik öğrenme sağlayan, öğrenilen kavramları araştırmaya ve somutlaştırmaya teşvik eden araçlar olduğu vurgulanmaktadır (Almeida ve De Magalhaes Netto, 2019). Alimisis (2009) eğitsel robotları, blok tabanlı ya da metin tabanlı programlama dili ile somut bir yapının davranışlarının kontrol edilebilen, bu sayede öğrencileri motive edici ve uyarıcı bir öğrenme aracı olarak nitelendirmektedir. Muñoz, Villarreal, Morales, Gonzalez ve Nielsen (2020), eğitsel robot ürünlerinin öğrencilerin var olan robotların işlevlerinden yararlanarak sorunları için çözümler tasarlamasına, geliştirmesine, değiştirmesine ve analiz etmesine olanak tanıyan ürünler olduğuna değinmişlerdir.

Alanyazında eğitsel robot ürünlerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine, FeTeMM becerilerine, akademik başarılarına, programlama becerilerine ve psikomotor becerilerine olumlu yönde katkı sağladığına dönük kanıtlar bulunmaktadır (Karaahmetoğlu ve Korkmaz, 2019; Merlo-Espino, Villareal-Rodríguez, Morita-Aleander, Rodríguez-Reséndiz, Pérez-Soto ve Camarillo-Gómez, 2018 ;Burbaite, Stuijks ve Damasevicius, 2013; Khanlari, 2013; Williams, Igel, Poveda, Kapila ve Iskander, 2012; Jeschke, Kato ve Knipping, 2008; Hussain, Lindh ve Shukur, 2006; Druin, Hendler ve Hendler, 2000; Martin, 1996). Ching, Yang, Baek, Wang, Swanson ve Chittoori (2019) çalışmalarında eğitsel robot aktivitelerinin öğrencilerin gerçek dünya sorunlarını çözebilmek için bilgiyi keşfetme, çözüm yolu oluşturma ve bu çözüm yollarını uygulama fırsatları sunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada eğitsel robot aktiviteleri sonrası öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiğine de vurgu yapmışlardır. Mizanoor Rahman (2020) çalışmasında eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin FeTeMM beceri düzeyleri ile bilimsel, entelektüel, bilişsel ve sosyal becerilerine olumlu yönde etki ettiğini belirtmiştir. Eğitsel robot uygulamaları, etkileşimli etkinlikler sayesinde öğrencilerin fiziksel ilkeleri öğrenmeye aktif katılımını sağlamaktadır (Tuluri, 2015). Numanoğlu ve Keser (2017) mBot ürünü ile yürüttükleri çalışmada eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin programlama becerileri üzerindeki olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bee-Bot ürünleri ile yapılan okul öncesi ve birinci sınıf öğrencilerine

yönelik çalışmada, eğitsel robot ürününün öğrencilerin matematiksel ve mantıksal becerilerinin gelişmesinde olumlu yönde etki ettiği görülmektedir (Muñoz ve diğerleri, 2020). Arduino ve bileşenleri ile yapılan bir çalışmada, eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirdiğine belirlenmiştir (De Nadai Victal ve Candido, 2019). Alanyazında eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi becerilerine olumlu yönde katkı sağladığına dönük kanıtlar da bulunmaktadır (Souza, Andrade ve Sampaio, 2019; Numanoglu ve Keser, 2017; Korkmaz, Altun, Usta ve Özkaya, 2014). Öte yandan alanyazında eğitsel robot uygulamalarının, öğrencilerin programlama becerilerine olumlu yönde katkı sağladığına ilişkin de kanıtlara rastlamak mümkündür (Aparicio, Pereira, Aparicio ve Costa, 2019). Eğitsel robot uygulamalarının matematik öğrenimi için olumlu bir uyaran ve motivasyon kaynağı olduğunu alan yazındaki birçok çalışma tarafından belirtilmiştir (Lopez-Caudana, Ponce, Cervera, Iza ve Mazon, 2018; Kazez ve Genç, 2016; Cejka, Rogers ve Portsmore, 2004; Martínez Ortiz, 2015; Williams, Igel, Poveda, Kapila ve Iskander, 2012; Altakhayneh, 2020; Souza, Andrade ve Sampaio 2019). Ancak eğitsel robot uygulamalarının başarılı olabilmesi için öğretmen yeterliliklerinin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Kuşkaya Mumcu ve Koçak Usluel (2010) öğretim sürecinde bilişim teknolojilerinin etkin kullanımı için öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik yeterliliklerinin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Papert (1980) öğrencilerin bilgilerini öğretmenlerin rehberliğinde inşa etmeleri gerektiğini savunmaktadır. Chevalier, Riedo ve Mondada (2016) tarafında yapılan çalışmada eğitsel robot uygulamalarının başarılı olması için öğretmenlerin bu teknolojileri kabul etmiş olmaları gerektiğine vurgu yapmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin eğitsel robot uygulamaları sürecinde öğrencilere rehberlik edebilmeleri için birtakım yeterliliklere sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü öğretmenlerin yeterlilik düzeylerinin, öğrenmeyi etkilediği belirtilmektedir (Karacaoğlu, 2008). Eğitsel robot uygulamaları için öğretmenlerin sahip olması gerektiği düşünülen yeterlilikler;

- Dijital yeterlilik: (Monteiro, Miranda-Pinto, Osório ve Araújo (2019) Eğitsel robot uygulamaları için öğretmenlerin dijital yeterliliğe sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır. Martin (2005) dijital yeterliliği, dijital kaynaklara ulaşmak, onları tanımlamak, yönetmek, entegre etmek, değerlendirmek, dijital araçları doğru kullanmak ve yeni kaynaklar oluşturmak olarak tanımlamıştır.
- Bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliliği: Bu yeterlilik, eğitim sürecinde kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi, teknolojinin planlanması, eğitim süreci içerisinde kullanım şekline karar verme, öğrencilere teknolojiyi etkin kullanmalarında rehberlik etme, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak öğretim materyalleri hazırlayabilme ve teknolojik gelişmeleri takip ederek bu gelişmeleri öğrenme sürecine yansıtabilme şeklinde tanımlanmaktadır (Deniz ve Algan, 2007). Eğitsel robot uygulamalarının bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile gerçekleştirildiği düşünüldüğünde bu yeterliliğin önemi anlaşılabilir. Nitekim Ramos ve Espadeiro (2014) çalışmalarında eğitimde teknoloji kullanımı için öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliliklerinin önemini vurgulamıştır.
- Bilgi-işlemsel düşünme: Bilgi-işlemsel düşünmenin standart bir tanımı olmamakla beraber Wing (2006) bilgisayar bilimini oluşturan temel kavramların kullanılması ile sorunlara çözüm üretebilme, bu kavramlardan yararlanarak sistemler tasarlayabilme ve insani davranışların anlaşılabilmesidir olarak tanımlamıştır. Yadav (2011) bilgi-işlemsel düşünmenin 21. yüzyıl için temel yeterlilik haline geldiğini ve bu

nedenle öğretmenlerin bilgi-işlemsel düşünme becerisini kazanmaları gerektiğini savunmaktadır. Leonard, Mitchell, Barnes-Johnson, Unertl, Outka-Hill, Robinson ve Hester-Croff (2018) çalışmasında, bilgi-işlemsel düşünme becerisinin eğitsel robot uygulamalarını olumlu yönde etkilediğine dikkat çekmektedir.

Yukarıda açıklandığı gibi alan yazında eğitsel robotlarının öğrencilerin pek çok özelliklerine katkı sağladığına dönük kanıtlara rastlamak mümkündür. Ancak öğretmenlerin bu konudaki yeterliliklerine ilişkin yeterince kanıtla rastlanamamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın amacı, eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama hizmet içi eğitime katılan öğretmenlerin aldıkları farklı kurs içeriklerinin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerini, eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerini ve sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine etkisini belirlemektir.

Araştırma Problemi

Eğitsel robot eğitiminin öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine, hizmet içi eğitime dönük tutum düzeylerine ve BT kullanımı öz-yeterliliklerine etkisi var mıdır?

Alt Problemler

- a) Eğitsel robot uygulamalarının öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerine etkisi var mıdır?
- b) Eğitsel robot uygulamalarının öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerine etkisi var mıdır?
- c) Eğitsel robot uygulamalarının öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine etkisi var mıdır?
- d) Öğretmenlerin eğitsel robot uygulamaları hakkında görüşleri nelerdir?
- e) Öğretmenlerin eğitsel robot hizmet içi eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından düzenlenen Eğitsel Robotlarla Blok Tabanlı Kodlama Kursu hizmet içi eğitime ve Scratch ile Blok Tabanlı Kodlama hizmet içi eğitime katılmış 73 öğretmenle sınırlıdır.
2. Bu araştırma her grup için iki haftayla sınırlıdır.
3. Bu araştırmanın sonuçları deney grubunda 5, kontrol grubunda ise 7 gün süreyle yürütülen etkinliklerle sınırlıdır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırma, nitel veri ile desteklenen öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. Bu desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı ya da sıralı olarak toplanabilmektedir (Creswell, 2008; Creswell ve Plano Clark, 2007). Fakat veri gruplarından birinin diğer veri grubunu destekler nitelikte olması gerekmektedir. Bu bağlamda, nicel veriler çalışmanın temelini oluşturmaktadır ve nitel veriler ile desteklenmektedir (Smith, 2012). Araştırmada öncelikle nicel veriler toplanmış ve ardından nicel verileri desteklemek amacı ile nitel veriler toplanmıştır. Nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular tartışma bölümünde birleştirilerek sunulmuştur. Ayrıca bulgular bölümünde öncelikle nicel veri analizlerinin sonuçları, ardından nitel veri analizlerinin sonuçları sunulmuştur. Araştırmanın nicel

boyutunda öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılırken, nitel boyutunda içerik analizi kullanılmaktadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 akademik yılı bahar döneminde Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından düzenlenen Eğitsel Robotlarla Blok Tabanlı Kodlama Kursu hizmet içi eğitimine ve Scratch ile Blok Tabanlı Kodlama Kursu hizmet içi eğitimine katılan farklı branşlardan öğretmenler oluşturmaktadır. Hizmet içi eğitimlere katılan öğretmenlerin kodlama veya eğitsel robotlara dönük hiçbir deneyimi bulunmamaktadır. Ulaşılabilir örneklem yöntemi ile oluşturulan örneklemin deney grubunda 48 ve kontrol grubunda 25 öğretmen bulunmaktadır. Öğretmenler deney ve kontrol gruplarına tesadüfi olarak atanmıştır. Çalışmanın deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubunun cinsiyete göre dağılımları

| Cinsiyet | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Toplam | |
|----------|-------------|-------|---------------|-------|--------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| Kadın | 19 | 39,6 | 13 | 52,0 | 32 | 43,8 |
| Erkek | 29 | 60,4 | 12 | 48,0 | 41 | 56,2 |
| Toplam | 48 | 100,0 | 25 | 100,0 | 73 | 100,0 |

Tablo 1'de görüldüğü üzere deney grubunu 19 kadın ve 29 erkek olmak üzere 48 öğretmen oluşturmaktadır. Kontrol grubunu ise 13 kadın ve 12 erkek olmak üzere 25 öğretmen oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubunun yaş dağılımı Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol grubu yaş dağılımı

| Yaş | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Toplam | |
|--------|-------------|-------|---------------|-------|--------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| 21-30 | 5 | 10,4 | 7 | 28,0 | 12 | 16,4 |
| 31-40 | 29 | 60,4 | 15 | 60,0 | 44 | 60,3 |
| 41-55 | 14 | 29,2 | 3 | 12,0 | 17 | 23,3 |
| Toplam | 48 | 100,0 | 25 | 100,0 | 73 | 100,0 |

Tablo 2'de görüldüğü üzere deney grubu 21-30 yaş aralığında 5, 31-40 yaş aralığında 29 ve 41-55 yaş aralığında 14 öğretmenden oluşmaktadır. Kontrol grubu ise 21-30 yaş aralığında 7, 31-40 yaş aralığında 15 ve 41-55 yaş aralığında 3 öğretmenden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğretmenlerin branşlara göre dağılımı Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubunun branşlara göre dağılımı

| Branş | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Toplam | |
|----------------------|-------------|-------|---------------|-------|--------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| Beden | 2 | 4,2 | 1 | 4,0 | 3 | 4,1 |
| Din | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 1 | 1,4 |
| Fen | 4 | 8,3 | 2 | 8,0 | 6 | 8,2 |
| Matematik | 7 | 14,6 | 0 | 0 | 7 | 9,6 |
| Müzik | 0 | 0 | 2 | 8,0 | 2 | 2,7 |
| Okul Öncesi | 2 | 4,2 | 2 | 8,0 | 4 | 5,5 |
| Özel Eğitim | 3 | 6,3 | 8 | 32,0 | 11 | 15,1 |
| Rehberlik | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 1 | 1,4 |
| Sınıf | 17 | 35,4 | 6 | 24,0 | 23 | 31,5 |
| Sosyal | 0 | 0 | 1 | 4,0 | 1 | 1,4 |
| Teknoloji ve Tasarım | 7 | 14,6 | 3 | 12,0 | 10 | 13,7 |
| Türkçe | 4 | 8,3 | 0 | 0 | 4 | 5,5 |
| Toplam | 48 | 100,0 | 25 | 100,0 | 73 | 100,0 |

Tablo 3’de özetlendiği üzere deney grubunu oluşturan öğretmenler branşları bakımından incelendiğinde 17 sınıf, 7 matematik, 7 teknoloji ve tasarım, 4 fen, 4 Türkçe, 3 özel eğitim, 2 okul öncesi, 2 beden, 1 din kültürü ve 1 rehberlik branşından öğretmen olduğu görülmektedir. Kontrol grubunu oluşturan öğretmenler branşları bakımından incelendiğinde ise 8 özel eğitim, 6 sınıf, 3 teknoloji, 2 fen, 2 müzik, 2 okul öncesi, 1 sosyal bilgiler ve 1 beden eğitimi branşından öğretmen olduğu görülmektedir.

Uygulama süreci sonrası deney grubu içerisinde gönüllülük esasına göre seçilen 9 kursiyer öğretmenden, çalışmanın nitel boyutunu oluşturan görüşme formu ile veri toplanmıştır. Görüşme yapılan kursiyer öğretmenler hizmet içi eğitime katılan 5 kadın ve 4 erkek kursiyer öğretmenden oluşmaktadır. Görüşmeler Covid-19 nedeni ile Zoom platformu üzerinden ortalama yarım saat olarak yapılmıştır. Kursiyer öğretmenlerin bilgisi ve izni dahilinde kayıt altına alınan sesli görüşmeler, Word belgesi üzerinde metin haline dönüştürülmüştür ardından kursiyer 1, kursiyer 2, kursiyer 3 şeklinde kodlanmıştır. Word belgeleri NVivo 12 programına aktarılarak içerik analizi yöntemi ile kodlanmıştır. Girilen kodlar gruplanarak model oluşturulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Hizmet İçi Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği:

Araştırmada öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla öntest-sontest olarak Çelen, Kösterelioğlu ve Akın Kösterelioğlu (2016) tarafından geliştirilen “Hizmet İçi Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği (HİEYT)” uygulanmıştır. 15 olumlu ve 15 olumsuz madde olmak üzere 30 maddeden oluşan HİEYT, tek faktörlü ve Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0.97’dir. Yüksek puanın olumlu tutumu göstermesi için olumsuz maddeler ters kodlanmıştır. Bu ölçekte yer alan bazı maddeler şöyle örneklendirilebilir: Görev yaptığım il ya

da ilçede düzenlenen HİE etkinliklerine katılmayı tercih ederim. HİE etkinlikleri benim için ilgi çekicidir. Öğretmenler mesleki bilgi ve becerilerini arttırmaya yönelik faaliyetleri takip etmelidir.

Eğitimde Bilgi Teknolojileri Kullanımı Öz-Yeterliliği Öğretmen Değerlendirme Formu:

Araştırmada öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterliliklerini belirlemek amacıyla öntest-sontest olarak Deniz ve Algan (2007) tarafından geliştirilen “Eğitimde Bilgi Teknolojileri Kullanımı Öz-Yeterliliği Öğretmen Değerlendirme Formu (EBTKÖ-ÖDF)” uygulanmıştır. 34 önerme ve 4 alt boyuttan oluşan ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0.98’dir. Ölçeğin 1. alt boyutuna “Temel Beceriler Öz-Yeterliliği”, 2. alt boyutuna “Teknoloji Tabanlı Eğitsel Etkinlikler Düzenleme Öz-Yeterliliği”, 3. alt boyutuna “Hesap Tablosuna Dayalı Sınıf Yönetimi Öz-Yeterliliği” ve 4. alt boyutuna ise “Sistem Bilgisi Öz-Yeterliliği” adı verilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarının Cronbach alpha değerleri sırası ile 0.99, 0.96, 0.96 ve 0.88 olarak hesaplanmıştır. 5’li likert tipinde oluşturulan ölçeğin maddeleri yeterli değilim (1 puan), biraz yeterliyim (2 puan), yeterliyim (3 puan), oldukça yeterliyim (4) çok yeterliyim (5 puan) olarak puanlanmaktadır. Bu ölçekte yer alan bazı maddeler şöyle örneklendirilebilir: Basit yazılım problemleriyle başa çıkmak. Kayıtlı bir dosyayı açmak. İnternette arama motorlarını kullanarak bilgiye ulaşmak. Öğrencilere ders dışında gerçekleştirecekleri bilgi teknolojileri tabanlı projeler vermek.

Sınıf İçi Eğitsel Robot Kullanımı Kabul Ölçeği:

Araştırmada öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerini belirlemek amacıyla öntest-sontest olarak Acar ve Korkmaz (2019) tarafından geliştirilen “Sınıf İçi Eğitsel Robot Kullanımı Kabul Ölçeği (SERK)” uygulanmıştır. 6 olumlu ve 6 olumsuz madde olmak üzere 12 maddeden ve 3 faktörden oluşan ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0.86’dir. Ölçeğin 1. faktörüne “Tutum”, 2. faktörüne “Kolaylık” ve 3. faktörüne ise “Alan” adı verilmiştir. Ölçeğin faktörlerinin Cronbach alpha değerleri sırası ile 0.86, 0.77 ve 0.65 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekte yer alan bazı maddeler şöyle örneklendirilebilir: Derslerimde eğitsel robot uygulamaları yapmak istemiyorum. Eğitsel robot kitlerine ilişkin uygulamaları öğrenmek ve alanıma uyarlamak benim için kolaydır. Eğitsel robot uygulamaları ile alanımdaki konuları kolayca işleyemem.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu:

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğretmenlerin eğitsel robot eğitimi, hizmet içi eğitim ve BT kullanımı öz-yeterlilikleri hakkındaki görüşlerinin elde edilmesi amaçlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu taslağı 13 maddeden oluşmaktadır. Hazırlanan taslak form, 3 alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Alan uzmanlarının dönütleri doğrultusunda son hali 9 maddeden oluşan form tekrar aynı alan uzmanlarına gönderilmiştir. Elde edilen yarı yapılandırılmış görüşme formu çalışma grubundaki 9 öğretmene gönüllülük esasına göre uygulanmıştır. Görüşme formu 5 adet eğitsel robot uygulamalarına dönük ve 4 adet hizmet içi eğitimlere dönük olmak üzere 9 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Deneysel İşlemler ve Verilerin Toplanması

Deney Grubu

Eğitsel Robotlarla Blok Tabanlı Kodlama Kursu hizmet içi eğitimine katılan kursiyer öğretmenler ile yapılan çalışmada Lego Mindstorms Ev3 ve mBot eğitsel robot setleri

kullanılmıştır. Toplamda 3 ayrı grup ile, her gruba 2 hafta olmak üzere 6 haftalık hizmet içi eğitim düzenlenmiştir. Her bir grup kendi içerisinde 2 sınıfa bölünerek dönüşümlü olarak 1 hafta Lego, 1 hafta mBot ürünleri ile hafta içi her gün 16.00-18.00 arasında eğitim verilmiştir. Her grup bireyi toplamda 20 saat eğitim verilmiştir. Eğitim sürecinin 2 ayrı sınıf olarak ve 2 ayrı eğitsel robot seti ile sürdürüleceği belirtilmiştir. Süreç sonunda kazandırılması beklenen kazanımlar ve ortaya ürün çıkarmalarının beklendiği bilgisi verilmiştir. Ardından öntest verisi elde etmek için HİEYT, EBTÖ-ÖDF ve SERK ölçekleri uygulanmıştır. Ölçekler uygulandıktan sonra grup 2 sınıfa bölünerek kurs süreci başlatılmıştır. Sınıflardan birinde araştırmacı tarafından Lego Mindstorms Ev3 eğitim setleri ile ders anlatılırken, diğer sınıfta da alan uzmanı tarafından mBot eğitim setleri ile ders anlatılmıştır. Her iki sınıfta da robot setlerinin sayısı yetersiz olduğundan 2'şerli gruplar halinde birer adet eğitim seti verilmiş ancak işbirlikli öğrenmeye dönük herhangi bir düzenleme yapılmamıştır. Bir haftalık eğitim tamamlandıktan sonra, grupların eğitmenleri ve robot setleri değiştirilerek uygulama tekrarlanmıştır. Böylece her iki sınıfın da aynı şekilde hem lego hem de mBot eğitim setleri ile eğitim almaları sağlanmıştır. Bu iki sınıfta da eğitimler aynı eğitmenler tarafından, aynı eğitim setleri kullanılarak ve aynı şekilde sürdürülmüştür. Deneysel süreç, Amasya ili merkezinde bulunan Macit Zeren Fen Lisesi bünyesindeki Mislab atölyesi dersliklerinde gerçekleştirilmiştir. Gün bazında ders içerikleri aşağıda belirtilmiştir.

- **Birinci Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacının eğitim verdiği derslikte, Lego Mindstorms Ev3 programının kurulumu aşamalı olarak akıllı tahtaya yansıtılarak anlatılmıştır. Ardından Lego Mindstorms Ev3 eğitsel robot seti içerisinde bulunan programlanabilir tuğla ile bilgisayarlar arasında kurulum yapma yöntemleri anlatılmıştır. Blok tabanlı programlama aşamalarının yürütüleceği programın ana menüleri sırası ile tanıtılmıştır. Ardından programlanabilir tuğlanın özellikleri anlatılmıştır.

mBot eğitsel robot seti ile eğitim verilen derslikte ise tüm parçalar birleştirilerek mBot hazır hale getirilmiştir. Bu süreçte alan uzmanı adım adım uygulamalı olarak kursiyerlere parçaları tanıtarak birleştirme işlemini gerçekleştirmiştir. Daha sonra mBot eğitsel robot setlerinin programlanacağı yardımcı programın kurulumu anlatılmıştır. Ardından mBot eğitsel robot setinin bilgisayara bağlantısı uygulamalı olarak anlatılarak kursiyer öğretmenlerin adımları tekrar etmesi istenmiştir. Ardından blok tabanlı programlama aşamalarının yürütüleceği yardımcı programın ana menüleri tanıtılarak hareket, görünüm ve ses blokları ile ilgili örnek uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

- **İkinci Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacının eğitim verdiği derslikte, blok tabanlı programlamanın mantığı, sürükle bırak olayı, basit algoritma örnekleri, değişken yapısı, döngüler, programın akışı, sensörler ve veri operasyonlarının anlatımı yapılmıştır. Anlatım süreçleri akıllı tahtaya yansıtılan basit örnekler ile ilerlemiştir. Lego Mindstorms Ev3 eğitsel robot seti içerisinde bulunan sensörler ve motorlar kullanılarak örnek uygulamalar hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerde Lego Mindstorms Ev3 üzerinde bulunan küçük ve büyük motor parçası yanı sıra düğme sensörünün kullanımı uygulamalı olarak anlatılmıştır. Yardımcı programda bulunan kod blokları ile düğmelere farklı işlemler atamasının yapıldığı örnek, uygulamalı olarak hazırlanmıştır. Ardından Lego Mindstorms Ev3 eğitsel robot seti içerisinde bulunan renk sensörünün kullanımı uygulamalı olarak anlatılmıştır.

mBot eğitsel robot seti ile eğitim verilen derslikte ise yardımcı program içerisindeki olaylar, kontrol ve operatörler sekmesi altındaki kod blokları ile örnek uygulamalar

gerçekleştirilmiştir. Sonrasında kursiyerlerden bilgisayarlarına herhangi bir ses dosyasını indirmeleri istenmiş ve ardından yardımcı program aracılığı ile mBot içerisinde nasıl çalıştırabilecekleri uygulamalı olarak anlatılmıştır. Son olarak mBot eğitsel robot seti içerisinde bulunan RGB led kullanımı ile ambulans uygulaması gerçekleştirilmiştir.

- **Üçüncü Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacının eğitim verdiği derslikte, bir önceki gün anlatımlarına başlanan sensörler ve veri operasyonları bölümlerine devam edilmiştir. Lego Mindstorms Ev3 eğitsel robot seti içerisinde bulunan touch(buton), ultrasonik mesafe ve gyro(eğim) sensörleri uygulamalı olarak anlatılmıştır. Gün sonunda anlatımı yapılan bölümleri bir araya getirmeleri istenilerek bilginin sentez basamağına ulaşmaları hedeflenmiştir. Ayrıca 4. ve 5. gün tasarlayarak programlayacakları uygulama için kendi alanlarına yönelik fikirler bulmaları istenmiştir.

mBot eğitsel robot seti ile eğitim verilen derslikte ise, set içerisinde yer alan mesafe sensörünün çalışma mantığı ve kullanım alanları ile ilgili bilgi verilmiştir. Ardından mesafe sensörünün kullanımına dönük basit uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamalarda mBot'un önündeki cisim ile arasındaki uzaklığı hesaplayan, belirli bir mesafenin altında olması durumunda mBot'un durmasını sağlayan kod blokları hazırlanmıştır. Aynı mantıktan yola çıkarak belirli bir mesafenin altında olması durumunda mBot'un yön değiştirmesi ve ileri hareketine devam etmesini sağlayan kod blokları hazırlanmıştır.

- **Dördüncü Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacının eğitim verdiği derslikte öncelik oluşturmak istedikleri uygulama fikirleri doğrultusunda Lego Mindstorms Ev3 eğitsel robot seti sensörlerinden hangilerini kullanmaları gerektiği konusunda bilgi verilmiştir. Lego Mindstorms Ev3 içerisinde bulunan birbirine geçmeli parçalar ile oluşturmak istedikleri uygulamanın ya da robotun mekanik yapısını hazırlamaları istenmiştir. Bu süreç iki ders saatine yayılarak mekanik yapıların tamamlanması sağlanmıştır.

mBot eğitsel robot seti ile eğitim verilen derslikte set içerisinde bulunan çizgi takip sensörünün çalışma mantığı ve kullanım alanları ile ilgili bilgi verilmiştir. Ardından çizgi takip sensörünün kullanımına dönük basit uygulamalar gerçekleştirilmiştir. mBot eğitsel robot seti içerisinde bulunan harita kullanılarak, harita üzerindeki çizgiyi takip eden ve önceki derslerde anlatımı gerçekleştirilen ses modülü ile birlikte örnek uygulama yapılmıştır.

- **Beşinci Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacının eğitim verdiği derslikte kursiyerlerden, bir önceki gün hazırladıkları mekanik yapılarını kod bloklarını oluşturmaları istenmiştir. Kursiyer öğretmenler hazırladıkları mekanik yapılardaki programlanabilir tuğlaları bilgisayarlarına bağlayarak kod bloklarını oluşturmaya başlamışlardır. Tüm grupların uygulamaları başarılı bir şekilde çalıştıktan sonra sınıfta verisi elde etmek için HİEYT, EBTÖ-ÖDF ve SERK ölçekleri uygulanmıştır.

mBot eğitsel robot seti ile eğitim verilen derslikte ise engelden kaçan robot etkinliği düzenlenmiştir. Bu etkinlik için alan uzmanı tarafından bir parkur oluşturulmuştur. Gruplardan mBot'larını bu parkurları başarıyla tamamlayacak şekilde programlamaları istenmiştir. Parkurun ilk bölümünde kursiyerlerden mBot eğitsel robotlarını, sonlanan yolu tanıyacak şekilde programlamaları istenmiştir. Programlamasını tamamlayan gruplar mBot'u masa üzerinde çalıştırarak masanın kenarına geldiğinde durup durmadıklarını kontrol etmişlerdir. Masanın kenarına geldiğinde durma eylemini gerçekleştiren gruplar ilk parkuru tamamlamış

sayılarak ikinci parkur için kod bloklarını yeniden düzenlemişlerdir. İkinci parkurda bir noktadan diğer noktaya engellere çarpmadan ulaşacak şekilde programlamaları istenmiştir. Kod bloklarını oluşturan gruplar mBot'u alan uzmanı tarafından oluşturulan parkurda çalıştırarak testlerini gerçekleştirmişlerdir. Tüm gruplar her iki parkuru da tamamladıktan sonra sontest verisi elde etmek için HİEYT, EBTÖ-ÖDF ve SERK ölçekleri uygulanmıştır.

Kontrol Grubu

2018-2019 akademik yılı bahar döneminde Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından düzenlenen Scratch ile Blok Tabanlı Kodlama Kursu hizmet içi eğitimine katılan kursiyer öğretmenler ile yapılan çalışmada Scratch 3 blok tabanlı programlama uygulaması kullanılmıştır. Toplamda 1 hafta olmak üzere her gün 16.00-18.00 arası her grup bireyi toplamda 20 saat eğitime tabi tutulmuştur. Süreç sonunda kazandırılması beklenen kazanımlar ve ortaya ürün çıkarmalarının beklendiği bilgisi verilmiştir. Ardından öntest verisi elde etmek için HİEYT, EBTÖ-ÖDF ve SERK ölçekleri uygulanmıştır.

- **Birinci Gün Ders İçeriği:**

Eğitimde kullanılacak Scratch 3 programının indirileceği web adresi ve programın kurulum aşamaları sırası ile akıllı tahtaya yansıtılarak anlatılmıştır. Her bir aşamada kursiyer öğretmenlerin aynı adımları tekrarlamaları istenmiştir. Kurulum işlemleri sırasında kursiyer öğretmenlere yardımcı olabilmeleri için iki alan uzmanı araştırmacıya destek olmuştur. Kurulum işlemlerinin ardından programın arayüzü tanıtılmıştır. Ardından programın dil ayarı ve sonrasında yeni projenin oluşturulması, oluşturulan projenin kaydedilmesi ve kaydedilen projenin tekrar program içinde açılması anlatılmıştır.

- **İkinci Gün Ders İçeriği:**

Araştırmacı kursiyer öğretmenlerden yeni bir proje oluşturmalarını istemiş ve aynı işlemi akıllı tahtaya yansıtarak kendisi de uygulamıştır. Ardından Scratch programı içerisinde hali hazırda bulunan kod, kostümler(karakterler), sesler ve sahne bölümleri tanıtılarak özellikleri uygulamalı olarak anlatılmıştır. Anlatım süreci boyunca kursiyer öğretmenlerin de adımları tekrar etmeleri istenmiştir. Daha sonra proje ilk oluşturulduğunda hazır olarak gelen kedi karakterinin yanına bir yeni karakter daha eklemeleri, ekleyecekleri yeni karakterin görselinin bilgisayarda var olan herhangi bir görsel olabileceği, çizim alanı sayesinde kendi hayal ettikleri karakteri çizerek kullanabilecekleri ya da bilgisayarları üzerinde bulunan kamera ile anlık olarak kendi fotoğraflarını veya bir cismin fotoğrafını çekerek program içerisine yeni karakter olarak ekleyebilecekleri görsel olarak anlatılmıştır. Bu işlemler sonrasında kod bölümünde bulunan hareket bloklarına giriş yapılmıştır. Sahnemizde hali hazırda bulunan karakterler, hareket blokları kullanılarak ileri, geri, yukarı ve aşağı hareket ettirilmiştir.

- **Üçüncü Gün Ders İçeriği:**

Scratch programı üzerinde yer kalan kod bölümünde, hareket bloklarından sonra gelen görünüm, ses, olaylar ve kontrol kod bloklarını sırası ile basit örnekler üzerinden açıklamıştır. Öncelikle görünüm kod bloklarında bulunan göster, gizle, sonraki kostüm kod blokları ile basit örnekler yapılmıştır. Ardından ses kod bloklarında bulunan belirlenen sesin bitene kadar çalmasını, tüm seslerin durmasını, ses düzeyinin belirlenen düzeyde değişmesini sağlayan kod blokları örnek uygulamalar yapılarak anlatılmıştır. Daha sonra olaylar kod bloklarının bulunduğu bölümdeki tıklanıldığında, belirlenen tuşa basılınca, bu kukla tıklanıldığında kod blokları basit örnekler ile anlatılmıştır. Kontrol bölümünün anlatımı, drama yöntemi de

kullanılarak aynı zamanda akıllı tahtaya yansıtılıp anlatılmıştır. Kontrol kod bloklarının, projede bulunan diğer kod bloklarının kaç kere tekrarlayacağını, koşulun sağlandığı ya da sağlanmadığı durumların, bir sonraki kod bloğunun çalışmasını ne kadar süre sonra başlayacağını belirlediği bölüm olduğu hakkında bilgi verildi.

- **Dördüncü Gün Ders İçeriği:**

Scratch içerisinde bulunan olaylar kod bloklarında bulunan haberini sal, haberini sal ve bekle, haberini aldığında kod bloklarının anlatımı basit örnekler üzerinden yapılmıştır. Sahnede bulunan birinci karakterden ikinci karaktere haber gönderimi yapılarak, ikinci karakterin haberi aldığında harekete geçmesi sağlanarak küçük bir animasyon hazırlanmıştır. Ayrıca iki farklı durum için iki farklı haber gönderimi yapılarak ikinci karakterin gelen habere göre farklı işlemler yapmasını sağlayan kod blokları hazırlanarak anlatımı yapılmıştır. Daha sonra kontrol blokları bölümünde yer alan ikiz olarak başladığımda, ikizini yarat ve bu ikizi sil kod blokları ile basit örnekler yapılarak bu kod bloklarının işleyişi anlatılmıştır.

- **Beşinci Gün Ders İçeriği:**

Önceki günlerde anlatımına değinilmeyen algılama ve operatörler kod blokları sırası ile basit örnekler ile açıklanmıştır. Algılama bölümünde bulunan her bir kod bloğu sırayla basit örnekler üzerinde anlatılmıştır. Bu bölümde bulunan fare-imlecine değişiyor mu, rengine dokunuyor mu, boşluk tuşuna basıldı mı, fareye basıldı mı ve benzeri kod blokları kullanılarak kontrol bölümündeki kod blokları ile basit uygulamalar gerçekleştirilerek anlatımın pekiştirilmesi sağlandı. Ardından operatörler kod blokları ile basit matematiksel işlemler gerçekleştirilerek bu kod bloklarının program içerisinde nerelerde kullanılabileceği açıklanmıştır.

- **Altıncı Gün Ders İçeriği:**

Önceki günlerde anlatımına değinilmeyen değişkenler, bloklarım ve eklentiler bölümleri sırası ile anlatılmıştır. Değişkenler kod bloklarına giriş yapmadan önce değişkenin tanımı yapılmış ve programlardaki gerekliliği anlatılmıştır. Ardından değişkenler bölümünde bulunan değişkenimi 0 yap, değişkenimi 1 kadar değiştir, değişkenim değişkenini göster, değişkenim değişkenini gizle kod blokları ile basit örnekler yapılarak kod bloklarının çalışma prensipleri anlatılmıştır. Blokların işleyişinin daha iyi anlaşılabilmesi için önceki derslerde anlatılan blok türleriyle beraber basit örnekler gerçekleştirilmiştir. Ders sonunda kursiyer öğretmenlere uygulama hikâyesi verilerek bu hikâyeyi gerçekleştirecek kod bloklarını oluşturmaları istenmiştir. Tüm kursiyer öğretmenler başarı ile kod bloklarını tamamladıktan sonra 7. ders saati sonunda ortaya bir ürün çıkarmaları gerektiği hatırlatılmış ve ders sonlandırılmıştır.

- **Yedinci Gün Ders İçeriği:**

Tüm kursiyer öğretmenlerin yanlarına sırayla gidilip oyun fikirleri sorulmuştur. Oyun fikirlerini anlatan her bir kursiyer öğretmene ışık tutması için, kullanmasının zorunlu olduğu kod blokları söylenmiştir. Araştırmacı ve iki alan uzmanı tüm süreç boyunca kursiyer öğretmenlere gerektiği durumlarda yardımcı olmuştur. Ders saati sonuna kadar devam eden yapım süreci sonunda kursiyer öğretmenlerin tamamlamış olduğu oyun projeleri incelenmiştir. Tüm kursiyer öğretmenlerin uygulamaları başarılı bir şekilde çalıştıktan sonra sonest verisi elde etmek için HİEYT, EBTÖ-ÖDF ve SERK ölçekleri uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Google Form aracılığı ile toplanan nicel veriler Excel tablosu haline getirilmiştir. Excel tablosu haline getirilen nicel veriler SPSS 25 paket programına aktarılarak analizler yapılmıştır. Toplanan demografik bilgiler, deney ve kontrol grubunun demografik bilgilerinin karşılaştırılması olarak sunulmuştur. Nicel analizler için öncelikle normallik analizleri yapılmıştır. Normallik analizinde, analize tabi tutulacak örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks, büyük olması durumunda ise Kolmogorov-Smirnow (K-S) testi sonuçlarına bakılmaktadır (Büyüköztürk, 2002). Yapılan araştırmada örneklem büyüklüğü 50'den büyük olduğu için Kolmogorov-Smirnow (K-S) testi dikkate alınmış ve araştırma verilerinin bazılarının normal dağılım özelliği gösterdiği ve bazılarının ise normal dağılım özelliği göstermediği belirlenmiştir. Bundan dolayı normallik analizi için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Analiz değerlerinin “-1,500” ile “+1,500” aralığında olduğu görülmüştür. Bu nedenle, analize tabi tutulan verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2001). Veri setinin normal dağılım özelliği gösterdiği Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'de özetlenmiştir.

Tablo 4. HİEYT Normal dağılım tablosu

| Gruplar | | Kolmogorov-Smirnov | | | | | |
|---------|---------------------|--------------------|-------|----|-----------|----------|--------|
| | | İstatistik | N | P | Çarpıklık | Basıklık | |
| HİEYT | Hizmet içi Ön Test | Deney | 0,131 | 48 | 0,040 | -1,409 | 1,479 |
| | | Kontrol | 0,119 | 25 | 0,200* | -0,163 | 0,129 |
| | Hizmet içi Son Test | Deney | 0,139 | 48 | 0,021 | -0,858 | 1,392 |
| | | Kontrol | 0,313 | 25 | 0,000 | -0,895 | -0,446 |

Tablo 4'de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubunun HİEYT puanlarının normal dağılım özelliği gösterip göstermediğine bakıldığında öntest deney ve kontrol grubunun anlamlılık değerinin $p>0,05$ olduğu, sontest verilerinde ise deney grubunun anlamlılık değerinin $p>0,05$ ve kontrol grubunun $p<0,05$ olduğu görülmüştür. Bu nedenle çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Veri setinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olmasından dolayı verilerimizin normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2001; Wilcox, 2012).

Tablo 5. EBTÖ-ÖDF Normal dağılım tablosu

| Gruplar | Kolmogorov-Smirnov | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------|----|-----------|----------|--------|
| | İstatistik | N | P | Çarpıklık | Basıklık | |
| Sistem Ön Test | Deney | 0,106 | 48 | 0,200* | -0,118 | -1,140 |
| | Kontrol | 0,125 | 25 | 0,200* | 0,280 | -0,290 |
| Sistem Son Test | Deney | 0,141 | 48 | 0,018 | -0,705 | 0,320 |
| | Kontrol | 0,240 | 25 | 0,001 | 0,281 | -1,492 |
| Temel Beceri Ön Test | Deney | 0,182 | 48 | 0,000 | -0,374 | -1,435 |
| | Kontrol | 0,150 | 25 | 0,153 | -0,978 | -0,905 |
| Temel Beceri Son Test | Deney | 0,235 | 48 | 0,000 | -1,493 | 1,460 |
| | Kontrol | 0,220 | 25 | 0,003 | -0,295 | -1,309 |
| Hesap Ön Test | Deney | 0,149 | 48 | 0,009 | -0,384 | -1,074 |
| | Kontrol | 0,169 | 25 | 0,062 | 0,114 | -1,497 |
| Hesap Son Test | Deney | 0,145 | 48 | 0,013 | -0,681 | 0,249 |
| | Kontrol | 0,197 | 25 | 0,013 | -0,020 | -1,367 |
| Teknoloji Ön Test | Deney | 0,100 | 48 | 0,200* | -0,103 | -0,507 |
| | Kontrol | 0,174 | 25 | 0,049 | 0,184 | -0,907 |
| Teknoloji Son Test | Deney | 0,120 | 48 | 0,079 | -0,231 | -0,005 |
| | Kontrol | 0,187 | 25 | 0,025 | 0,242 | -0,696 |
| EBTÖ-ÖDF Toplam Ön Test | Deney | 0,150 | 48 | 0,008 | -0,223 | -1,243 |
| | Kontrol | 0,149 | 25 | 0,159 | -0,334 | -0,498 |
| EBTÖ-ÖDF Toplam Son Test | Deney | 0,150 | 48 | 0,008 | -1,106 | 1,445 |
| | Kontrol | 0,208 | 25 | 0,007 | -0,104 | -1,300 |

Tablo 5'de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubunun EBTÖ-ÖDF puanlarının normal dağılım özelliği gösterip göstermediğine bakıldığında öncelikle Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerleri incelenmiştir. Sistem faktörü son test kontrol grubu, temel beceri ön test deney grubu ve temel beceri son test deney ve kontrol grubu anlamlılık değerlerinin $p < 0,05$ olduğu görülmüştür. Bu nedenle çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında ise veri setinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olmasından dolayı verilerimizin normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2001; Wilcox, 2012).

Tablo 6. SERK Normal dağılım tablosu

| | Gruplar | Kolmogorov-Smirnov | | | | | |
|------|----------------------|--------------------|-------|----|-----------|----------|--------|
| | | İstatistik | N | P | Çarpıklık | Basıklık | |
| SERK | Tutum Ön Test | Deney | 0,174 | 48 | 0,001 | -1,212 | 1,127 |
| | | Kontrol | 0,206 | 25 | 0,007 | -1,439 | 1,497 |
| | Tutum Son Test | Deney | 0,265 | 48 | 0,000 | 0,206 | -0,208 |
| | | Kontrol | 0,291 | 25 | 0,000 | -0,197 | 1,154 |
| | Kolaylık Ön Test | Deney | 0,133 | 48 | 0,034 | -0,204 | -0,025 |
| | | Kontrol | 0,253 | 25 | 0,000 | -0,422 | 1,047 |
| | Kolaylık Son Test | Deney | 0,195 | 48 | 0,000 | -0,043 | 1,372 |
| | | Kontrol | 0,201 | 25 | 0,010 | -0,573 | 0,521 |
| | Alan Ön Test | Deney | 0,155 | 48 | 0,005 | 0,201 | -0,733 |
| | | Kontrol | 0,186 | 25 | 0,026 | -0,722 | 0,176 |
| | Alan Son Test | Deney | 0,170 | 48 | 0,001 | -0,285 | 0,661 |
| | | Kontrol | 0,211 | 25 | 0,005 | 0,625 | 0,730 |
| | SERK Toplam Ön Test | Deney | 0,091 | 48 | 0,200* | -0,052 | -0,235 |
| | | Kontrol | 0,171 | 25 | 0,058 | -0,922 | 0,277 |
| | SERK Toplam Son Test | Deney | 0,149 | 48 | 0,010 | 0,251 | 1,107 |
| | | Kontrol | 0,186 | 25 | 0,026 | 0,220 | 0,435 |

Tablo 6’da görüldüğü üzere deney ve kontrol grubunun SERK puanlarının normal dağılım özelliği gösterip göstermediğine bakıldığında öncelikle Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerleri incelenmiştir. Tutum faktörü öntest deney grubu, tutum faktörü sontest deney ve kontrol grubu, kolaylık faktörü öntest kontrol grubu, kolaylık faktörü sontest deney grubu ve alan faktörü sontest deney grubu anlamlılık değerlerinin $p < 0,05$ olduğu görülmüştür. Bu nedenle çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında ise veri setinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olmasından dolayı verilerimizin normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2001; Wilcox, 2012).

Normallik analiz sonuçlarına göre verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılmış ve nicel veri analizlerinde parametrik istatistik testler kullanılmıştır (Özdamar, 2013). Deneysel sürecin etkililiğini belirleyebilmek için deney ve kontrol gruplarının deneysel süreç öncesinde benzerliği araştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9’da özetlenmiştir.

Tablo 7. Deney ve kontrol grubu HİEYT öntest puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p |
|---------|---------|----|--------|--------|----|--------|-------|
| HİEYT | Deney | 48 | 126,00 | 15,160 | 71 | -0,664 | 0,509 |
| | Kontrol | 25 | 128,28 | 11,115 | 71 | | |

Tablo 7’de görüldüğü gibi grupların hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeyleri öntest ortalama puanları deney grubunun $X=126,00$ ve kontrol grubunun ise $X=128,28$ olduğu belirlenmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı ($t_{(71)} = -0,644$, $p > 0,05$) belirlenmiştir.

Tablo 8. Deney ve kontrol grubu EBTKÖ-ÖDF öntest puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p | |
|-----------|--------------------------|---------|----|--------|--------|----|-------|-------|
| EBTKÖ-ÖDF | Sistem Ön Test | Deney | 48 | 13,68 | 4,534 | 71 | 1,697 | 0,094 |
| | | Kontrol | 25 | 11,84 | 4,170 | 71 | | |
| | Temel Beceri Ön Test | Deney | 48 | 76,47 | 17,034 | 71 | 0,474 | 0,637 |
| | | Kontrol | 25 | 74,40 | 19,157 | 71 | | |
| | Hesap Ön Test | Deney | 48 | 13,39 | 5,667 | 71 | 1,322 | 0,190 |
| | | Kontrol | 25 | 11,48 | 6,259 | 71 | | |
| | Teknoloji Ön Test | Deney | 48 | 22,52 | 7,539 | 71 | 1,976 | 0,072 |
| | | Kontrol | 25 | 18,72 | 8,284 | 71 | | |
| | EBTKÖ-ÖDF Toplam Ön Test | Deney | 48 | 126,08 | 32,060 | 71 | 1,184 | 0,240 |
| | | Kontrol | 25 | 116,44 | 34,824 | 71 | | |

Tablo 8’de görüldüğü gibi grupların eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterliliklerine ilişkin öntest ortalama puanları deney grubunun $X=126,08$ ve kontrol grubunun $X=116,44$ olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun eğitim süreci öncesindeki benzerliğine ilişkin bağımsız örneklem t testi verilerine göre Eğitimde Bilgi Teknolojileri Kullanımı Öz-Yeterliliği Öğretmen Değerlendirme Formu ön test toplam puanları ($t_{(71)} = 1,184$, $p > 0,05$), sistem ön test puanları ($t_{(71)} = 1,697$, $p > 0,05$), temel beceri ön test puanları ($t_{(71)} = 0,474$, $p > 0,05$), hesap ön test puanları ($t_{(71)} = 1,322$, $p > 0,05$) ve teknoloji ön test puanları ($t_{(71)} = 1,978$, $p > 0,05$) arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 9. Deney ve kontrol grubu SERK öntest puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p | |
|---------|---------------------|---------|----|-------|-------|----|-------|-------|
| SERK | Tutum Ön Test | Deney | 48 | 24,75 | 3,916 | 71 | 0,193 | 0,848 |
| | | Kontrol | 25 | 24,56 | 4,154 | 71 | | |
| | Kolaylık Ön Test | Deney | 48 | 10,35 | 1,962 | 71 | 0,630 | 0,531 |
| | | Kontrol | 25 | 10,04 | 2,130 | 71 | | |
| | Alan Ön Test | Deney | 48 | 11,70 | 1,774 | 71 | 0,692 | 0,491 |
| | | Kontrol | 25 | 11,40 | 1,870 | 71 | | |
| | SERK Toplam Ön Test | Deney | 48 | 46,81 | 5,745 | 71 | 0,585 | 0,560 |
| | | Kontrol | 25 | 46,00 | 5,392 | 71 | | |

Tablo 9’da görüldüğü gibi grupların sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabullerine ilişkin öntest ortalama puanları deney grubunun $X=46,81$ ve kontrol grubunun $X=46,00$ olduğu

belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun eğitim süreci öncesindeki benzerliğine ilişkin bağımsız örneklem t testi verilerine göre Sınıf İçi Eğitsel Robot Kullanımı Kabul Ölçeği ön test toplam puanları ($t_{(71)}= 0,585$, $p>0,05$), tutum ön test puanları ($t_{(71)}= 0,193$, $p>0,05$), kolaylık ön test puanları ($t_{(71)}= 0,630$, $p>0,05$) ve alan ön test puanları ($t_{(71)}= 0,692$, $p>0,05$) arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre deneysel süreç öncesinde deney ve kontrol gruplarının denk olduğu söylenebilir. Ancak, ortalamalar incelendiğinde gruplar arasında küçük farklılaşmaların olduğu görülmüştür. Bu farklılaşmaların da kontrol altına alınabilmesi amacıyla son testler üzerindeki analizlerde sontest-öntest fark puanlarının kullanılması uygun görülmüştür. Bu çerçevede fark puanlarının da normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmış, tüm fark puanları için çarpıklık ve basıklık değerlerinin $-1,5$ ile $+1,5$ aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda nicel veriler üzerinde parametrik testlerin kullanılabileceği belirlenmiş ve verilerin aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız örneklem t testi kullanılarak incelenmesi uygun görülmüştür.

Bulgular

Nicel Bulgular

Deneysel sürecin kursiyer öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutumları üzerindeki etkisine ilişkin bulgular Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10. Deney ve kontrol grubu HİEYT sontest-öntest fark puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p | |
|---------|---------------------|---------|----|------|--------|----|--------|-------|
| HİEYT | Hizmet içi Son Test | Deney | 48 | 1,27 | 13,422 | 71 | -0,361 | 0,719 |
| | | Kontrol | 25 | 2,36 | 9,464 | 71 | | |

Tablo 10'da görüldüğü gibi grupların hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeyleri sontest-öntest fark ortalama puanları deney grubunda $X=1,27$ ve kontrol grubunda ise $X=2,36$ 'dır Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($t_{(71)}= -0,361$, $p>0,05$) belirlenmiştir. Buna göre eğitsel robot uygulamalarının Scratch'a göre öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerine daha fazla katkı sağlamadığı söylenebilir. Deneysel sürecin kursiyer öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilikleri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11. Deney ve kontrol grubu EBTÖ-ÖDF sönest-önest fark puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p | |
|----------|--------------------------|---------|----|-------|--------|----|-------|--------|
| EBTÖ-ÖDF | Sistem Son Test | Deney | 48 | 1,93 | 3,738 | 71 | 1,596 | 0,115 |
| | | Kontrol | 25 | 0,44 | 3,927 | 71 | | |
| | Temel Beceri Son Test | Deney | 48 | 8,18 | 12,640 | 71 | 3,047 | 0,003* |
| | | Kontrol | 25 | -1,68 | 14,037 | 71 | | |
| | Hesap Son Test | Deney | 48 | 1,29 | 3,994 | 71 | 0,186 | 0,853 |
| | | Kontrol | 25 | 1,48 | 4,340 | 71 | | |
| | Teknoloji Son Test | Deney | 48 | 5,04 | 6,133 | 71 | 1,984 | 0,050* |
| | | Kontrol | 25 | 1,95 | 6,604 | 71 | | |
| | EBTÖ-ÖDF Toplam Son Test | Deney | 48 | 13,37 | 22,588 | 71 | 1,408 | 0,164 |
| | | Kontrol | 25 | 5,28 | 24,672 | 71 | | |

Tablo 11’de görüldüğü üzere grupların eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik sönest-önest fark toplam ortalama puanları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının $X=13,37$ ve kontrol grubunun ortalamasının $X=5,28$ olduğu belirlenmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik sönest-önest fark toplam puanları deney ve kontrol grubu arasında anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)}= 1,408$, $p<0,05$). Faktörler açısından incelendiğinde ise sistem faktörünün deney grubu ortalama puanının $X=1,93$, kontrol grubunun ortalama puanının $X=,44$ olduğu ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)}= 1,596$, $p>0,05$). Temel beceri faktörünün deney grubu ortalama puanının $X=8,18$, kontrol grubu ortalama puanının $X=-1,68$ olduğu ve bu farkın deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı farklılaşma olduğu belirlenmiştir ($t_{(71)}= 3,047$, $p<0,05$). Bu anlamlı farklılaşmanın etki büyüklüğü incelendiğinde Cohen’s d değerinin $0,74$ olduğu ve $0,5<d<0,8$ aralığında olduğu için orta etki büyüklüğünde olduğu söylenebilir. Öte yandan kontrol grubunun temel becerileri ilişkin faktör puanlarının ön teste göre bir miktar gerilediği görülmektedir. Hesap faktöründe deney grubu ortalama puanının $X=1,29$, kontrol grubu ortalama puanının $X=1,48$ olduğu ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)}= -0,186$, $p>0,05$). Teknoloji faktöründe deney grubu ortalama puanının $X=5,04$, kontrol grubu ortalama puanının $X=1,95$ olduğu ve bu farklılaşmanın deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı farklılaşma olduğu belirlenmiştir ($t_{(71)}= -1,984$, $p<0,05$). Bu anlamlı farklılaşmanın etki büyüklüğü incelendiğinde Cohen’s d değerinin $0,48$ olduğu ve $0,2<d<0,5$ aralığında olduğu için küçük etki büyüklüğünde olduğu söylenebilir. Buna göre eğitsel robot uygulamalarının öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik algılarına temel beceri ve teknoloji faktörleri açısından anlamlı düzeyde katkı sağladığı söylenebilir. Deneysel sürecin kursiyer öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımlarına dönük kabul düzeyleri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular Tablo 12’de özetlenmiştir.

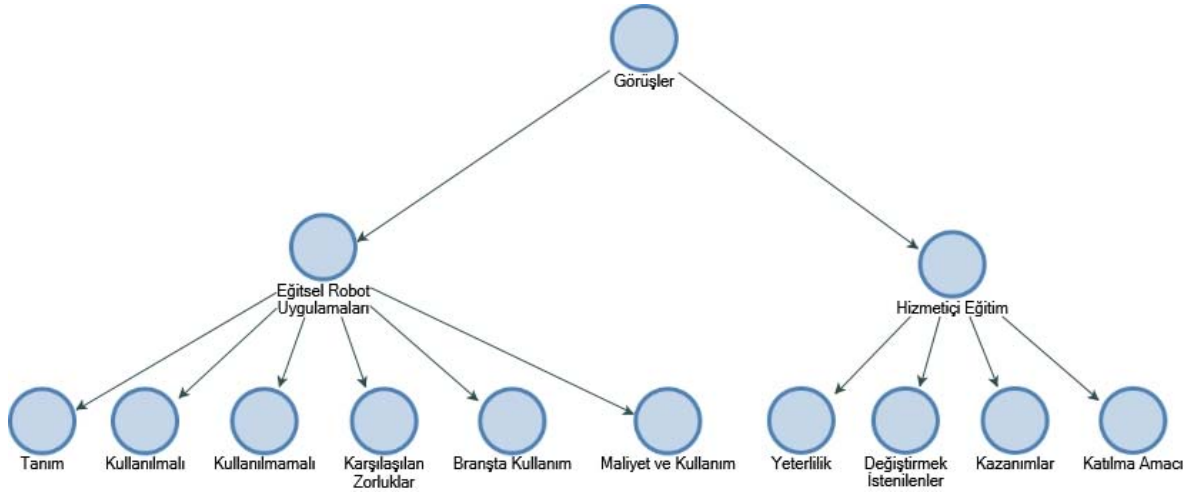
Tablo 12. Deney ve kontrol grubu SERK sontest-öntest fark puanları arasındaki farklılaşma

| Gruplar | | N | X | S | Sd | t | p | |
|---------|----------------------|---------|----|-------|-------|----|--------|-------|
| SERK | Tutum Son Test | Deney | 48 | -0,12 | 3,623 | 71 | -0,092 | 0,927 |
| | | Kontrol | 25 | -0,04 | 3,984 | 71 | | |
| | Kolaylık Son Test | Deney | 48 | 0,52 | 1,956 | 71 | -0,073 | 0,942 |
| | | Kontrol | 25 | 0,56 | 2,567 | 71 | | |
| | Alan Son Test | Deney | 48 | -0,41 | 2,413 | 71 | -0,795 | 0,429 |
| | | Kontrol | 25 | 0,04 | 2,150 | 71 | | |
| | SERK Toplam Son Test | Deney | 48 | -0,02 | 5,033 | 71 | -0,465 | 0,644 |
| | | Kontrol | 25 | 0,56 | 5,132 | 71 | | |

Tablo 12’de görüldüğü üzere sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeyleri sontest-öntest fark toplam puanları incelendiğinde deney grubunun ortalama puanı $X=-0,02$, kontrol grubunun ortalama puanı $X=0,56$ olduğu ve gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)} = -0,465$, $p>0,05$). Faktörler arasından incelendiğinde ise tutum faktörü deney grubunun ortalama puanı $X=-0,12$, kontrol grubunun ortalama puanı $X=-0,04$ olduğu ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)} = -0,092$, $p>0,05$). Kolaylık faktöründe deney grubu ortalama puanının $X=0,52$, kontrol grubu ortalama puanının $X=0,56$ olduğu ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)} = -0,073$, $p>0,05$). Alan faktöründe deney grubu ortalama puanının $X=-0,41$, kontrol grubu ortalama puanının $X=0,04$ olduğu ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir ($t_{(71)} = -0,795$, $p>0,05$). Buna göre eğitsel robot uygulamalarının Scratch’a göre öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine daha fazla katkı sağlamadığı söylenebilir.

Nitel Bulgular

Şekil 1’de belirtilen tema çerçevesinde öğretmenlere eğitsel robot uygulamaları ve hizmet içi eğitime yönelik sorular yöneltilmiştir. Tema içerisinde katılımcılara eğitsel robot uygulamalarına ilişkin olarak tanımı, kullanılıp kullanılmaması yönündeki görüşleri, karşılaştıkları zorluklar, branşlarına yönelik kullanım, maliyeti bağlamında kullanım istekleri sorulmuştur. Ayrıca katılmış oldukları hizmet içi eğitime ilişkin yeterli bulup bulmadıkları, değiştirmek istedikleri yönleri, eğitimden elde ettikleri kazanımlar ve hizmet içi eğitimlere katılma amaçları sorulmuştur.



Şekil 1. Eğitsel robot uygulamaları ve hizmet içi eğitime yönelik öğretmen görüşleri

Kursa katılan öğretmenlere eğitsel robot uygulamalarının tanımı sorulduğunda ders sürecinde eğitim aracı olarak kullanılan, mekanik parçalardan oluşan, kodlanabilen ve eğitsel araçlar olduğunu açıklamışlardır. Kursiyer 1, kursiyer 5, kursiyer 6 ve kursiyer 9 cümlelerinde eğitsel araçlar olduğunu açıkça ifade etmişlerdir. Kursiyer 2 eğitsel robot uygulamalarının tanımını, soyut kavramları somutlaştırmaya yarayan ve öğrencilerin hayal ettiklerini gerçek hayatta yapabilmesine yardımcı olan araçlar olarak açıklamıştır. Kursiyer 3 eğitsel robot uygulamalarını "Belli basit komutlar ile makinaları ya da aletleri kontrol etmemizdir." şeklinde özetlemiştir. Kursiyer 4, ders sürecinde robotların kullanılması ve kodlanması işlemi olduğunu belirtmiştir. Kursiyer 7 ise "Belirli yazılımlar kullanılarak programlanan ve bizim oluşturduğumuz kodlara göre çalışan araçlardır." ifadesi ile eğitsel robotların tanımını yapmıştır. Son olarak kursiyer 8, "Bilgisayarlar ile programlanabilen ve ders materyali olarak kullanılan robotlardır." ifadesini kullanmıştır.

Eğitsel robot uygulamalarının derslerde kullanılması ya da kullanılmaması yönündeki görüşleri sorulduğunda 9 kursiyer öğretmenimiz de kullanılması gerektiği yönünde görüş belirtmişlerdir. Kursiyer 1 "Kesinlikle kullanılmalı çünkü çocukların derse ilgisini artırıyor." şeklinde görüş belirtmiştir. Kursiyer 2, kursiyer 4, kursiyer 5, kursiyer 6 ve kursiyer 8 olarak kodlanan öğretmenlerimiz de kursiyer 1 olarak kodlanan öğretmenimiz ile benzer şekilde ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerimizin çoğu kalıcı öğrenme, algoritmik düşünme, eğlence, motivasyon artışı, üretkenlik, öz güven ve el becerisi gibi kazanımlara da değinerek eğitsel robot uygulamalarının öğrencileri için ne derece yararlı olduğunu da açıklamışlardır.

Eğitsel robot uygulamaları sürecinde karşılaştıkları zorluklar sorulduğunda kursiyer 3 olarak kodlanan öğretmenimiz hariç diğer 8 öğretmenimiz daha öncesinde programlama becerilerinin olmadığını ve programlama ile ilk kez karşılaştıklarını açıkça ifade etmiştir. Örneğin kursiyer 1 sorulan sorunun cevabında, "İlk defa kodlama ile karşılaştım." ifadesinde bulunmuştur. Kursiyer 3 ve kursiyer 7 ayrıca İngilizce bilgilerinin yetersizliğini ve bu nedenle de Lego Mindstorms Ev3 programında mBot'a göre daha fazla zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Kursiyer 1, kursiyer 4 ve kursiyer 6 eğitim içeriklerinde özellikle değişkenler bölümünde çok daha fazla zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Eğitsel robot uygulamalarının kendi branşlarında kullanılıp kullanılmayacağı sorulduğunda çoğunluk kullanılabileceğini ifade etmiştir. Kursiyer 1, kursiyer 7 ve kursiyer 8 teknoloji ve tasarım dersleri için çok uygun araçlar olduğunu ve bu ders kapsamında kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Kursiyer 2 ve kursiyer 3 sınıf öğretmenlerinin birçok derste eğitsel robot uygulamalarından yararlanabileceğine değinmişlerdir. Kursiyer 4, kursiyer 5 ve

kursiyer 6 matematik derslerinde soyut kavramları somut olarak gösterebileceklerini, büyüktür küçüktür gibi ifadeleri öğretirken kullanabileceklerini ve çocukların matematik korkularını yenmesine de yardımcı olacağını dile getirmişlerdir. Kursiyer 9 özel eğitimde bu araçların sadece öğretmen tarafından hazırlanan örnekler ile belirli davranışlar için kazanım oluşturmakta kullanılabilceğini ifade etmiştir.

Eğitsel robot uygulamalarında kullanılan ürünlerin maliyetini göz önünde bulundurduklarında, derslerini eğitsel robot uygulamalarıyla mı yoksa farklı anlatım teknikleriyle mi anlatmak istedikleri soruldu. Kursiyer 9 “Ben farklı anlatım teknikleri ile öğrencilerime eğitim vermek isterim. Bu ürünler özel eğitim için yeterince uygun değil.” Açıklamasında bulunmuştur. Diğer kursiyer öğretmenlerimiz eğitsel robot ürünlerini derslerinde aktif olarak kullanmak istediklerini fakat maliyetlerinin çok yüksek olması nedeni ile derslerini düz anlatım teknikleri ile anlatmak zorunda olduklarını belirtmişlerdir. Örneğin kursiyer 2 “Maliyetleri yüksek olduğu için düz anlatım tekniklerine başvurmak zorunda kalıyoruz.” İfadesinde bulunmuştur.

Eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama kursu hizmet içi eğitiminin yeterli olup olmadığı sorulduğunda kursiyer 3 haricinde diğer kursiyer öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplarda süre yetersizliğine değinilmiştir. Kursiyer 3 “Zaman olarak bence yeterliydi. Olabilecek en uzun süreydi, daha fazlası belki özel hayatımızdaki sorumluluklardan dolayı bizi yorabilirdi.” İfadesinde bulunurken diğer kursiyer öğretmenler zamanın yetersizliğini açıkça belirtmişlerdir. Kursiyer 5 yeterli zaman olmadığı için yeterince örnek yapamadıklarını ifade etmiştir. Tüm kursiyer öğretmenler eğitim içeriğinin yeterli olduğunu, öğretmenlerin donanımlı olduğunu ve tüm sorulara cevap verdiğini ayrıca eğitimde kullanılan eğitsel robot ürünlerinin de yeterli ve yeni olduğunu ifade etmişlerdir.

Eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama kursu hizmet içi eğitiminde neleri değiştirmek istedikleri sorulduğunda kursiyer 3 ve kursiyer 6 haricinde diğer kursiyer öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar zamanı değiştirmek istedikleri yönündedir. Kursiyer 3 “Beğenmediğim hiçbir şey yok.” Olarak cevap verirken diğer kursiyer öğretmenlerimiz daha fazla zaman olmasını istediklerini ve bu konuya ilişkin değişiklik yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca kursiyer 4, zaman zaman grup bireyleri arasında anlaşmazlık çıkabildiği için, kullanılan eğitsel robot setlerinin her öğretmene bir adet olarak verilmesini istediğini belirtmiştir. Kursiyer 5, zamana yönelik değişiklik isteği haricinde bilgisayarların da kimi zaman yetersiz kaldığını ve bu nedenle bilgisayarları da değiştirmek istediğini dile getirmiştir. Kursiyer 7 kursların hafta içi çalışma saatlerinden sonra yapılmasından dolayı kimi zaman yorgun düştüğünü ve bu nedenle kursların hafta sonu yapılması şeklinde değiştirmek isteyeceğini ifade etmiştir. Kursiyer 9 katıldığı hizmet içi eğitimden önce programlama becerisine yönelik ön çalışma yapılmasının iyi olacağını belirtmiştir.

Eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama kursu hizmet içi eğitiminin onlara neler kattığı sorulmuştur. Kursiyer 1, kursiyer 4, kursiyer 5, kursiyer 6, kursiyer 7 ve kursiyer 9 programlama ile tanıştıklarını ve blok tabanlı programlama becerisi kazandıklarını belirtmişlerdir. Örneğin kursiyer 7 “Programlamanın ne olduğu hakkında fikir sahibi oldum. Sürükleyip bırakarak program yazabileceğimi öğrendim. Robotların nasıl programlandığını öğrendim.” Şekilde ifade etmiştir. Birçok kursiyer öğretmen bilişime karşı farkındalık kazandıklarını belirtmektedir. Ayrıca kursiyer 2'nin “Bilişim teknolojileri kullanımında kendime olan güvenim arttı öz-yeterliliğime katkısı oldu.” İfadesinden kursiyer öğretmenlerin bilişim teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerinin olumlu yönde etkilendiği söylenebilir.

Hizmet içi eğitimlere katılmalarındaki amaçlar sorulduğunda kişisel gelişim, yeni eğitim yaklaşımlarını takip etmek, mesleki gelişim, donanımlı ve daha yararlı bir öğretmen olabilmek için katıldıklarını belirtmişlerdir. Kursiyer 4'ün "Öğrencilerime daha faydalı olabilmek için hizmet içi eğitimlere katılıyorum.", kursiyer 5'in "Kendimi geliştirmek için katılıyorum.", kursiyer 3'ün "Öncelikle güncel gelişimleri, eğitim alanında kullanılacak farklı yöntemleri öğrenmek ve bunu sınıfta ya da yaptığım diğer çalışmalarda uygulayabilmek için katılıyorum." cevapları örnek gösterilebilir.

Tartışma

Yapılan çalışmada deneysel sürecin öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutumlarına etkisi incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasındaki anlamlı bir farklılaşma olmadı belirlenmiştir. Alan yazında bu sonuçla paralellik gösteren araştırmalara rastlamakla birlikte aksine sonuçlara da rastlanmaktadır. Karasolak, Tanrıseven ve Yavuz Konokman (2013), hizmet içi eğitimlerin planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinde karşılaşılan sorunlar nedeni ile öğretmenlerin hizmet içi eğitimlere yönelik tutumlarının olumsuz olduğunu belirtmiştir. Buna karşın, Castro ve arkadaşları (2018) hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin eğitsel robot uygulamalarına yönelik tutum düzeylerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin eğitsel robot uygulamalarına dönük tutum düzeylerine olumlu yönde etki ettiğini belirtmişlerdir. Bir diğer çalışmada Ceylan ve Gündoğdu (2017), hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin e-icerik geliştirme becerilerine katkı sağladığı belirtilmektedir. Sonuç olarak araştırma kapsamında iki haftalık bir hizmet içi eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu sürenin tutum gibi psikometrik bir özelliği geliştirmek açısından yeterli olmamış olmasının bu duruma neden olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim araştırmanın nitel boyutunda öğretmenler, eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama hizmet içi eğitimini içerik ve ürünler bakımından yeterli bulduklarını, fakat zaman bakımından yetersiz buldukları belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada eğitsel robot uygulamalarının Scratch programlama platformuna göre, öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerine daha fazla katkı sağlamadığı belirlenmiştir. Ancak faktörler açısından bakıldığında, temel beceri faktörü ve teknoloji faktörü açısından eğitsel robot uygulamalarının Scratch programlama platformuna göre anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağladığı belirlenmiştir. Korkmaz ve Demir (2012) çalışmalarında hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin bilgisayara yönelik öz-yeterlilik algılarında etkisi olmadığını belirtmiştir. Bir diğer çalışmada bilgisayar ve internet kullanımı öz-yeterlilik algısı bakımından, hizmet içi eğitim alan öğretmenler ile hizmet içi eğitim almayan öğretmenler arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmektedir (Gürbüzürk, Demir, Karadağ ve Demir, 2015). Buna karşın Sak ve Demirel (2014) öğretmenlerin bilişim teknolojilerine yönelik hizmet içi eğitim almalarının, bilişim teknolojileri öz-yeterlilik algılarına olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmektedir. Eğitsel robot uygulamalarının öğretmenlerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ve derslerinde eğitsel robot kullanımı öz-yeterliliklerine etkisi olduğu vurgulanmaktadır (Jaipal-Jamani ve Angeli, 2017). Selvi (2020) çalışmasında hizmet içi eğitimin, öğretmenlerin etkileşimli tahtaya yönelik öz-yeterlilik algı düzeylerine olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Bir diğer çalışmada Tekin ve Özyaydınlık (2019) uzaktan eğitim yöntemi ile yürüttükleri hizmet içi eğitimin öğretmenlerin bilgisayar öz-yeterliliklerine olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmektedir. Demirhan (2012) çalışmasında öğretmenlerin bilişim teknolojilerine dönük sertifika ya da kurs programlarına katılmalarının, bilişim teknolojilerine ilişkin öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Drossel ve Eickelmann

(2017) çalışmalarında hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri öz-yeterliliklerine olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmektedir. Çevrimiçi yürütülen bir çalışmada hizmet içi eğitimin öğretmenlerin bilişim teknolojileri kullanımı öz yeterliliklerine olumlu etkisinin olduğu belirtilmektedir (An, 2018). Bir diğer çalışmada mesleki gelişim ve teknoloji entegrasyonuna yönelik öz-yeterlilik için öğretmenlerin hizmet içi eğitim programlarından yararlanmaları gerektiği savunulmaktadır (Kwon, Ottenbreit-Leftwich, Sari, Khlaif, Zhu, Nadir ve Gök, 2019). Nitekim araştırmanın nitel boyutunda uygulanan hizmetiçi eğitimin, öğretmenlerin programlama becerisi kazanmalarına ve bilişim teknolojileri kullanımı öz-yeterliliklerine olumlu katkılarının olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada eğitsel robot uygulamalarının Scratch programlama platformuna göre, öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine daha fazla katkı sağlamadığı belirlenmiştir. Chevalier ve arkadaşları (2016), eğitsel robot uygulamalarının başarılı olması için öğretmenlerin bu teknolojileri kabul etmiş olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bir diğer çalışmada da öğretmenlerin teknolojiyi kabul etmelerinin sınıf içi uygulamalarını etkilediği belirtilmektedir (Nikolopoulou, Gialamas, Lavidas ve Komis, 2020). Alan yazında bulunan çalışmalar incelendiğinde hizmet içi eğitimin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeyine etkisinin araştırıldığı yeterince kanıtla rastlanamamıştır. Fakat hizmet içi eğitimin farklı kabul düzeylerine etkisinin araştırıldığı ve çalışma ile paralellik gösteren araştırmalar mevcuttur. Bınay Eyuboğlu ve Karaoğlu Yılmaz (2018) çalışmalarında öğretmenlerin teknoloji kabul düzeylerinin, bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik hizmet içi eğitim alma durumuna göre farklılık gözlemlenmediğini belirtmektedir. Sarıkaya (2019) bilişim teknolojileri öğretmenlerinin teknoloji kabul düzeylerinin diğer branş öğretmenlerinden daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Nitekim araştırmanın nitel boyutunda öğretmenlerin daha öncesinde yazılım eğitimi almamalarından dolayı eğitsel robot uygulamalarında özellikle kodlama sürecinde zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Casey, Pennington ve Mireles (2020) çalışmalarında katılımcıların hiçbirinin daha önce eğitsel robot uygulamaları ile çalışmamış olmasından dolayı daha az olumlu fikir ile karşılaştıklarını belirtmektedir. Buna karşın Akyüz (2015) çalışmasında öğretmenlerin öğretim teknolojilerinin eğitim kalitesini artırdığına dair inanışlarında, öğretim teknolojilerine yönelik hizmet içi eğitim almış olmalarının etkili olduğunu belirtmektedir. Zhou, Yuen, Popescu, Guillen ve Davis (2015) çalışmalarında, öğretmenlere verilen eğitsel robot eğitiminin öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımlarını desteklediğini belirtmektedir. Öğretmenlerin yeni teknolojileri kabul etmeleri ve eğitim sürecine entegre edebilmeleri için hizmet içi eğitimler verilmelidir (Teo, Khlaisang, Thammetar, Ruangrit, Satiman ve Sunphakitjumnong, 2014). Wang, Zhang, Wang ve Liu (2018) bilişim teknolojilerine yönelik kursların öğretmenlerin bu teknolojilerdeki kullanım zorluklarını azaltacağı, yeni teknolojileri kullanmayı öğreneceklerini ve dolaylı olarak kabul düzeylerine olumlu yönde etki edeceğini belirtmektedir. Bir diğer çalışmada Yıldırım ve Sad (2019) öğretmenlerin derslerinde robot kullanımı için hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Nitekim araştırmanın nitel boyutunda kursa katılan öğretmenlerin eğitsel robot uygulamaları hakkında fikir sahibi oldukları, bu uygulamaları yararlı buldukları için kullanılmasını gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımına olumlu baktıkları ve maliyetlerinin yüksek olmasına rağmen kendi branşlarında kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

Sonuçlar

1. Eğitsel robot uygulamaları Scratch'a göre öğretmenlerin hizmet içi eğitime yönelik tutum düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır.
2. Eğitsel robot uygulamaları Scratch'a göre öğretmenlerin eğitimde bilgi teknolojileri kullanımı öz-yeterlilik düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır. Ancak faktörler açısından bakıldığında Temel Beceri ve teknoloji faktörleri açısından eğitsel robot uygulamaları anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağlamaktadır.
3. Eğitsel robot uygulamaları Scratch'a göre öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul düzeylerine daha fazla katkı sağlamamaktadır.
4. Kursa katılan öğretmenlerin eğitsel robot uygulamaları hakkında fikir sahibi oldukları, bu uygulamaları yararlı buldukları için kullanılması gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. Eğitsel robot uygulamaları sürecinde özellikle kodlama sürecinde zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot kullanımına olumlu baktıkları ve maliyetlerinin yüksek olmasına rağmen kendi branşlarında kullanmak istedikleri belirlenmiştir.
5. Kursa katılan öğretmenlerin eğitsel robotlarla blok tabanlı kodlama kursu hizmet içi eğitimini içerik ve ürünler bakımından yeterli buldukları fakat zaman bakımından yetersiz buldukları belirlenmiştir. Kursun, öğretmenlerin programlama becerisi kazanmalarına ve bilişim teknolojileri kullanımı öz-yeterliliklerine olumlu katkılarının olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlere kişisel ve mesleki gelişim için katıldıkları belirlenmiştir.

Öneriler

Araştırma süreci içerisinde karşılaşılan problemler, kursiyer öğretmenlerden alınan geri dönütler, kursiyer öğretmenler ile yapılan görüşmeler ve edinilen deneyimler sonucunda, daha sonra yapılacak çalışmalarda araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülen öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Eğitsel robotlara yatırım yapmadan önce pek çok kazanımın Scratch ve benzeri ücretsiz programlama ortamları ile de kazandırılabilirdiği göz önünde bulundurulması önerilebilir.

2. Tutum, algı vb gibi değişkenlerin kısa süreli etkinliklerle kolayca değişmeyebileceği göz önünde bulundurularak, hizmet içi eğitim sürelerinin iki haftadan daha uzun planlanması önerilebilir.

4. Yapılan araştırmada eğitsel robot ürünü sayısı nedeni ile deney grubu kursiyer öğretmenleri ikiye bölünmüş olarak birer adet eğitsel robot ürünü ile çalışmışlardır. Sonraki çalışmalar her bir kursiyer öğretmene 1 adet eğitsel robot ürünü verilerek yapılabilir.

Kaynakça

Acar, B. ve Korkmaz, Ö. (2019). Sınıf içi eğitsel robot kullanımı kabul ölçeği (SERK) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. 7. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu tam metin kitabı içerisinde (ss. 244-257). Trabzon Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Akyüz, A. (2015). Teknoloji kabul modeline göre öğretim teknolojilerinin eğitim kalitesine katkısına yönelik öğretmen görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.
- Alimisis, D. (2009). Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical methods. School of Pedagogical and Technological Education, 2009. ISBN 978-960-6749-49-0
- Almeida, T. O. and De Magalhaes Netto, J. F. (2019). Adaptive Educational Resource Model to Promote Robotic Teaching in STEM Courses. Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2019–October. <https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028417>
- Altakhayneh, B. (2020). The Impact of Using the LEGO Education Program on Mathematics Achievement of Different Levels of Elementary Students. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 603-610.
- An, Y. (2018). The effects of an online professional development course on teachers' perceptions, attitudes, self-efficacy, and behavioral intentions regarding digital game-based learning. *Education Tech Research Dev* 66, 1505–1527. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9620-z>
- Aparicio, J. T., Pereira, S., Aparicio, M. and Costa, C. J. (2019). Learning Programming Using Educational Robotics. 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Coimbra, Portugal. 1-6. doi:10.23919/CISTI.2019.8760709.
- Bınay Eyuboğlu, F. ve Karaoğlan Yılmaz, F. (2018). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme tutumları, dijital yerli olma durumları ve teknoloji kabulü arasındaki ilişkinin birbirleri ile ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (1), 1-17.
- Burbaite, R., Stuiyks, V. and Damasevicius, R. (2013). Educational robots as collaborative learning objects for teaching Computer Science. 2013 International Conference on System Science and Engineering (ICSSE), System Science and Engineering (ICSSE), 2013 International Conference On, 211–216. <https://doi.org/10.1109/ICSSE.2013.6614661>
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Sosyal bilimler için veri ve analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9789756802748>
- Casey, J. E., Pennington, L. K. and Mireles, S. V. (2020). Technology Acceptance Model: Assessing Preservice Teachers' Acceptance of Floor-Robots as a Useful Pedagogical Tool. *Technology, Knowledge and Learning*, 1. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09452-8>
- Cejka, E., Rogers, C. and Portsmore, M. (2004). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science and engineering literacy in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 22(4), 711-722.
- Ceylan, V. ve Gündoğdu, K. (2017). Öğretmenlerin E-İçerik Geliştirme Becerileri: Bir Hizmet İçi Eğitim Deneyimi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori Ve Uygulama*, 8 (15), 48-74.
- Chevalier, M., Riedo, F. and Mondada, F. (2016). Pedagogical uses of thymio II: How do teachers perceive educational robots in formal education?. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 23(2), 16-23.

- Ching, Y.-H., Yang, D., Baek, Y., Wang, S., Swanson, S. and Chittoori, B. (2019). Elementary School Student Development of STEM Attitudes and Perceived Learning in a STEM Integrated Robotics Curriculum. *TechTrends* 63, 590–601 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00388-0>
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed method research*. London: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. International Pearson Merrill Prentice Hall.
- Çelen, Ü., Kösterelioğlu, İ. and Akın Kösterelioğlu, M. (2016). Developing an attitude scale for in- service training. *International Journal of Social Sciences and Education*. 6(1),81-90.
- Demirhan, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin özyeterlilik algıları ve bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım durumları (Denizli ili örneği). *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli*.
- Deniz, L. ve Algan, C. E. (2007). Eğitimde Bilgi Teknolojileri Kullanımı Öz-Yeterlilikleri Ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 25(25), 87-107.
- De Nadai Victal, E. R. and Candido, A. P. (2019). Learning programming with robotics using arduino: Practice and interdisciplinarity. *Proceedings - 2019 Latin American Robotics Symposium, 2019 Brazilian Symposium on Robotics and 2019 Workshop on Robotics in Education, LARS/SBR/WRE 2019*, 498–503. <https://doi.org/10.1109/LARS-SBR-WRE48964.2019.00094>
- Drossel, K. and Eickelmann, B. (2017). Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class: a latent class analysis of teachers and the relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT skills. *Large-scale Assess Educ* 5, 19. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0053-7>
- Druin, A., Hendler, J. A. and Hendler, J. (Eds.). (2000). *Robots for kids: exploring new technologies for learning*. Morgan Kaufmann.
- Gay, L. R, Mills, G. E. and Airasian, P. (2012). *Educational research: competencies for analysis and applications*. USA: Pearson Education.
- Gena, C., Mattutino, C., Perosino, G., Trainito, M., Vaudano, C. and Cellie, D. (2020). Design and Development of a Social, Educational and Affective Robot. *IEEE Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems*, 2020–May. <https://doi.org/10.1109/EAIS48028.2020.9122778>
- Gürbüzürk, O., Demir, O., Karadağ, M. ve Demir, M. (2015). Sınıf Öğretmenlerinin Bilgisayar ve İnternet Kullanımına İlişkin Öz-Yeterlilik Algılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Journal of Turkish Studies*, Volume 10/11 Summer 2015, (ss. 787-810). DOI: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8465>
- Hussain, S., Lindh, J. and Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(3), 182-194.

- Jaipal-Jamani, K. and Angeli, C. (2017). Effect of Robotics on Elementary Preservice Teachers' Self-Efficacy, Science Learning, and Computational Thinking. *J Sci Educ Technol* 26, 175–192. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9663-z>
- Jeschke, S., Kato, A. and Knipping, L. (2008). The engineers of tomorrow: Teaching robotics to primary school children. In *Proceedings of SEFI Annual Conference 2008*. Dansk Center for Ingeniøruddannelse.
- Karaahmetoğlu, K. and Korkmaz, Ö. (2019). The Effect of Project-Based Arduino Educational Robot Applications on Students' Computational Thinking Skills and Their Perception of Basic STEM Skill Levels. *Online Submission*, 6(2), 1–14.
- Karacaoğlu, Ö. C. (2008). Öğretmenlerin yeterlilik algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 70-97.
- Karalekas, G., Vologiannidis, S. and Kalomiros, J. (2020). Europa: A case study for teaching sensors, data acquisition and robotics via a ROS-based educational robot. *Sensors (Switzerland)*, 20(9). <https://doi.org/10.3390/s20092469>
- Karasolak, K., Tanrıseven, I ve Yavuz Konokman G. (2013). Öğretmenlerin hizmetiçi eğitim etkinliklerine ilişkin tutumlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (3), 997-1010.
- Kazaz, H. ve Genç, Z. (2016). İlkokul Matematik Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: Lego MoretoMath. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5 (2), 59-71.
- Khanlari, A. (2013). Effects of educational robots on learning STEM and on students' attitude toward STEM. 2013 IEEE 5th Conference on Engineering Education (ICEED), Engineering Education (ICEED), 2013 IEEE 5th Conference On, 62–66. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2013.6908304>
- Korkmaz, Ö., Altun, H., Usta, E. and Özkaya, A. (2014). The effect of activities in robotic applications on students' perception on the nature of science and students' metaphors related to the concept of robot. *International Journal on New Trends In Education and Their Implications*, 5(2).
- Korkmaz, Ö. ve Demir, B. (2012). MEB hizmetiçi eğitimlerinin öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterliliklerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2 (1), 1-18.
- Kuşkaya Mumcu, F. and Kocak Usluel, Y. (2010). ICT in vocational and technical schools: Teachers' instructional, managerial and personal use matters. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 9(1), 98–106.
- Kwon, K., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sari, A. R., Khlaif, Z., Zhu, M., Nadir, H. and Gök, F. (2019). Teachers' Self-efficacy Matters: Exploring the Integration of Mobile Computing Device in Middle Schools. *TechTrends* 63, 682–692 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00402-5>
- Leonard, J., Mitchell, M., Barnes-Johnson, J., Unertl, A., Outka-Hill, J., Robinson, R. and Hester-Croff, C. (2018). Preparing teachers to engage rural students in computational thinking through robotics, game design, and culturally responsive teaching. *Journal of Teacher Education*, 69(4), 386-407.

- Lopez-Caudana, E., Ponce, P., Cervera, L., Iza, S. and Mazon, N. (2018). Robotic platform for teaching maths in junior high school. *Int J Interact Des Manuf* 12, 1349–1360. <https://doi.org/10.1007/s12008-017-0405-0>
- Martin, A. (2005). DigEuLit – A European framework for digital literacy: A progress report. *Journal of eLiteracy*, 2(2), 130-136. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.469.1923&rep=rep1&type=pdf>
- Martin, F. (1996). Kids learning engineering science using LEGO and the programmable brick. *Proc of AERA*, 96.
- Martínez Ortiz, A. (2015). Examining Students' Proportional Reasoning Strategy Levels as Evidence of the Impact of an Integrated LEGO Robotics and Mathematics Learning Experience. *Journal of Technology Education*, 26(2), 46-69. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1063604.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Merlo-Espino, R. D., Villareal-Rodríguez, M., Morita-Aleander, A., Rodríguez-Reséndiz, J., Pérez-Soto, G. I. and Camarillo-Gómez, K. A. (2018). Educational Robotics and Its Impact in the Development of Critical Thinking in Higher Education Students. *Congreso Mexicano de Robótica (COMRob)*, Ensenada, B.C., Mexico. 1-4. doi:10.1109/COMROB.2018.8689122.
- Mizanoor Rahman, S. M. (2020). Metrics and Methods for Evaluating Learning Outcomes and Learner Interactions in Robotics-Enabled STEM Education. 2020 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM). Boston, MA, USA, 2103-2108. doi:10.1109/AIM43001.2020.9158900.
- Monteiro, A. F., Miranda-Pinto, M., Osório, A. and Araújo C. L. (2019) Curricular Integration Of Computational Thinking, Programming And Robotics In Basic Education: A Proposal For Teacher Training, *ICERI2019 Proceedings*, 742-749.
- Muñoz, L., Villarreal, V., Morales, I., Gonzalez, J. and Nielsen, M. (2020). Developing an interactive environment through the teaching of mathematics with small robots. *Sensors (Switzerland)*, 20, 1935. <https://doi.org/10.3390/s20071935>
- Nikolopoulou, K., Gialamas, V., Lavidas, K. and Komis, V. (2020). Teachers' Readiness to Adopt Mobile Learning in Classrooms: A Study in Greece. *Tech Know Learn*. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09453-7>
- Numanoğlu, M. and Keser, H. (2017). Robot Usage in Programming Teaching - Mbot Example . *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6 (2), 497-515. DOI: 10.14686/buefad.306198
- Özdamar, K. (2013). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi Cilt 2*, Ankara, Nisan Kitapevi Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Papert, S. A. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books. New York. ISBN: 0-465-04627-4
- Peng, C. H. (2008). Computer Self-Efficacy and Job Relevance Analysis of Teacher Acceptance of Information Technology. 2008 International Workshop on Education Technology and Training & 2008 International Workshop on Geoscience and Remote Sensing, Education Technology and Training, 2008. and 2008 International Workshop on

- Geoscience and Remote Sensing. ETT and GRS 2008. International Workshop On, 2, 640–644. <https://doi.org/10.1109/ETTandGRS.2008.366>
- Ramos, J. L. and Espadeiro, R. G. (2014). Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. *Educ. Formação e Tecnol.*, vol. 7, no. 2, 4–25.
- Sak, N. ve Demirer, V. (2014). Öğretmenlerin bilişim teknolojileri öz-yeterlilik algılarının incelenmesi. *Instructional Technologies & Teacher Education Symposium ITTES-2014 tam metin kitabı içerisinde* (ss. 234-240). 10 Ekim 2020 tarihinde https://www.ittes.org.tr/dosyalar/files/IttesArsivi/2014/ITTES_2014_Full_Paper_Proceedings.pdf adresinden erişilmiştir.
- Selvi, G. (2020). Sınıf öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımına yönelik öz-yeterlilik algı düzeylerinin belirlenmesi: Fatih Projesi örneği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Smith, R. L. (2012). Mixed methods research design: a recommended paradigm for the counseling profession. In *Ideas and research you can use: VISTAS 2012*. <https://www.counseling.org/knowledge-center/vistas/by-year2/vistas-2012/page/4> adresinden 10 Mart 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Souza, I. M. L., Andrade, W. L. and Sampaio, L. M. R. (2019). Analyzing the Effect of Computational Thinking on Mathematics through Educational Robotics. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*. <https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028384>
- Souza, T. and Sato, L. (2019). Educational robotics teaching with arduino and 3D print based on stem projects. *Proceedings-2019 Latin American Robotics Symposium, 2019 Brazilian Symposium on Robotics and 2019 Workshop on Robotics in Education, LARS/SBR/WRE 2019*, 407–410. <https://doi.org/10.1109/LARS-SBR-WRE48964.2019.00078>
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics (Fourth Edition)*. Boston: Allyn And Bacon.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (Sixth edition)*. United States: Pearson Education.
- Teo, T., Khlaisang, J., Thammetar, T., Ruangrit, N., Satiman, A and Sunphakitjumnong, K. (2014). A survey of pre-service teachers' acceptance of technology in Thailand. *Asia Pacific Educ. Rev.* 15, 609–616. <https://doi.org/10.1007/s12564-014-9348-3>
- Tuluri, F. (2015). Using robotics educational module as an interactive STEM learning platform. *2015 IEEE Integrated STEM Education Conference*. Princeton, NJ. 16-20. doi:10.1109/ISECon.2015.7119916.
- Wang, Y., Zhang, H., Wang, Y. and Liu, Y. (2018). An Investigation on the Development of Informatization Ability of Teachers by Applying the Technology Acceptance Model. *2018 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (ICIME), Information, Media and Engineering (ICIME), 2018 International Joint Conference on, ICIME*, 172–176. <https://doi.org/10.1109/ICIME.2018.00043>

- Wilcox, R. R. (2012). Modern statistics for the social and behavioral sciences: A practical introduction. United States: Chapman & Hall/CRC Press.
- Williams, K., Igel, I., Poveda, R., Kapila, V. and Iskander, M. (2012). Enriching K-12 Science and Mathematics Education Using LEGOs. *Advances in Engineering Education*, 3(2), n2. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1076110.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A. L. (2011). *Introducing Computational Thinking in Education Courses*. SIGCSE11. Dallas, USA: ACM.
- Yıldırım, N. ve Sad, S.N. (2019). Öğretmenlerin Eğitimde İnsansı Robot Teknolojisini Kabul Düzeyleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), (ss. 367-397). doi: 10.29329/mjer.2019.218.21
- Zhou, H., Yuen, T. T., Popescu, C., Guillen, A. and Davis, D. G. (2015). "Designing Teacher Professional Development Workshops for Robotics Integration across Elementary and Secondary School Curriculum," 2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, Taipei, 2015, pp. 215-216, doi: 10.1109/LaTiCE.2015.21.