

Eğitim Teknolojisi

kuram ve uygulama

Kış 2021

Cilt 11

Sayı 1

Winter 2021

Volume 11

Issue 1

Educational Technology

theory and practice

ISSN: 2147-1908

Editör Kurulu / Editorial Board*

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

Dr. Feza Orhan
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil İbrahim Yalın
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. Agah Tuğrul Korucu
Dr. Ahmet Çelik
Dr. Ahmet Naci Çoklar
Dr. Arif Altun
Dr. Aslıhan İstanbullu
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu
Dr. Ayça Çebi
Dr. Ayfer Alper
Dr. Aynur Kolburan Geçer
Dr. Ayşegül Bakar Çörez
Dr. Arif Akçay
Dr. Bahar Baran
Dr. Barış Sezer
Dr. Beril Ceylan
Dr. Berrin Doğusoy
Dr. Betül Özaydın
Dr. Betül Yılmaz
Dr. Beyza Bayrak
Dr. Bilal Atasoy
Dr. Burcu Berikan
Dr. Canan Çolak
Dr. Çelebi Uluyol
Dr. Çiğdem Uz Bilgin
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş
Dr. Deniz Atal Köysüren
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. Erinç Karataş
Dr. Erkan Çalışkan
Dr. Erkan Tekinarslan
Dr. Erman Yükseltürk

Dr. Erol Özçelik
Dr. Ertuğrul Usta
Dr. Esmâ Aybike Bayır
Dr. Esra Yecan
Dr. Ezgi Gün
Dr. Fatma Bayrak
Dr. Fatma Keskinlikç
Dr. Fatih Erkoç
Dr. Fezile Özdamlı
Dr. Figen Demirel Uzun
Dr. Filiz Kalelioğlu
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu
Dr. Funda Erdoğan
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz
Dr. Gökçe Becit İşıçtürk
Dr. Gökhan Akçapınar
Dr. Gökhan Dağhan
Dr. Gül Özüdoğru
Dr. Gülhan Orhan Karsak
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Hakan Tüzün
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. Meltem Kurtoğlu
Dr. Muhittin Şahin
Dr. Mukaddes Erdem
Dr. Murat Akçayır
Dr. Mustafa Sarıtepeci
Dr. Mustafa Serkan Günbatar
Dr. Mustafa Yağcı
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ
Dr. Müge Adnan
Dr. Nadire Çavuş
Dr. Necmi Eşgi
Dr. Nezih Önal
Dr. Nuray Gedik
Dr. Nurettin Şimşek
Dr. Onur Dönmez
Dr. Ömer Faruk İslim
Dr. Ömer Faruk Ursavaş
Dr. Ömer Delialioğlu
Dr. Ömür Akdemir
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. Özden Şahin İzmirli
Dr. Özgen Korkmaz
Dr. Özlem Baydaş
Dr. Özlem Çakır
Dr. Pınar Nuhoğlu 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. Seher Özcan
Dr. Selay Arkün Kocadere
Dr. Selçuk Karaman
Dr. Selda Küçük
Dr. Serap Yetik
Dr. Serçin Karataş
Dr. Serdar Çiftçi
Dr. Serhat Kert
Dr. Serkan İzmirli
Dr. Serkan Şendağ
Dr. Serkan Yıldırım
Dr. Serpil Yalçınalp
Dr. Sibel Somyürek
Dr. Soner Yıldırım
Dr. Şafak Bayır
Dr. Şahin Gökçearsan
Dr. Şeyhmus Aydoğdu
Dr. Tarık Kışla
Dr. Tayfun Tanyeri
Dr. Tuğba Bahçekapılı
Dr. Turgay Alakurt
Dr. Türkan Karakuş
Dr. Tolga Güyer
Dr. Uğur Başarmak
Dr. Ümmühan Avcı Yücel
Dr. Ünal Çakıroğlu
Dr. Veyysel Demirel
Dr. Vildan Çevik
Dr. Volkan Kukul
Dr. Yalın Kılıç Türel
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik
Dr. Yasemin Gülbahar
Dr. Yasemin Koçak Usluel
Dr. Yasın 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.gov.tr/etku>
E-Posta / E-Mail: tguyer@gmail.com
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN STEM YAKLAŞIMINA YÖNELİK FARKINDALIKLARININ BELİRLENMESİ*

Kübranur Akgün¹, Yalın Kılıç Türel²

Öz

Sürekli olarak kendini güncelleyen bilim ve teknoloji ile birlikte tüm dünya ülkeler kendi aralarında ekonomik başarı, sanayi ve teknolojik gelişmeler açısından liderlik yarışına girmiştir. Bunun neticesi olarak bilgiyi transfer edebilen 21. yy becerileri ile donatılmış tecrübeli bireylere olan ihtiyaç artmıştır. Dolayısıyla bu niteliklere sahip, üreten bireyleri yetiştirmek amacıyla her devlet bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeleri eğitim sistemlerine entegre etme noktasında farklı yaklaşımları benimsemektedir. Bu yaklaşımlardan biride STEM yaklaşımıdır. Bu araştırmada, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölüm öğrencilerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve farkındalıklarının sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada Doğu Anadolu bölge sınırları içerisinde yer alan iki devlet üniversitesinde eğitim almaya devam eden 169 lisans öğrencisinden “FETEMM farkındalığı ölçeği” aracılığıyla veri toplanmıştır. Toplanan bu veriler parametrik testler kategorisinde yer alan Bağımsız örneklem T-testi uygulanarak analizi edilmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde ise, cinsiyet değişkeni bakımından kadın öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu gözlemlenirken sınıf düzeyi açısından ise gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM; FETEMM; stem farkındalığı; stem eğitimi; bilişim teknolojileri öğretmenliği.

* Bu çalışmanın bir bölümü, 7th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium (ITTES2019)' da özet bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Fırat Üniversitesi-Eğitim Fakültesi-BÖTE Anabilim Dalı, kubranur.akgun7@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5129-6345

² Prof. Dr., Fırat Üniversitesi-Eğitim Fakültesi-BÖTE Bölümü, ytural@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0021-0484

DETERMINING THE AWARENESS OF COMPUTER AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES EDUCATION (CEIT) STUDENTS ON STEM APPROACH

Abstract

In today's world, where science and technology constantly updates itself and information becomes a global capital, every country has attempted to be the leading country that follows technological developments and takes firm steps on this path in order to achieve its own economic success. In the face of this situation, the 21st century, which can transfer information in order to take them one step further in the race that the countries entered The need for experienced individuals equipped with their skills has increased more. Therefore, each state adopts different approaches to integrate the developments in science and technology into education systems in order to raise individuals who have these qualities.

One of these approaches is the STEM approach. In this study, it is aimed to determine the awareness levels of students the Department of Computer and Instructional Technologies Education towards STEM approach and to evaluate their awareness in terms of gender and grade level. For this purpose, data were collected from 169 undergraduate students who continue their education at two state universities in the Eastern Anatolia region, through the "FETEMM awareness scale". These collected data were analyzed by applying sample T-test independent of parametric tests. When the findings of the research were examined, it was observed that there was a significant difference in favor of female students in terms of gender variable, whereas there was no significant difference between groups in terms of grade level.

Keywords: STEM; FETEMM; stem awareness; stem education; information technology teachers.

Summary

Changes in technology have affected many areas and as a result, the need for qualified people who can keep up with these changes has increased. In addition, in order to train individuals equipped with the 21st century skills, new approaches were adopted in education systems, new reform movements were implemented, and educational programs were revised to enable interdisciplinary work. One of these approaches is the STEM approach, which is the first letters of Science, Technology, Engineering, and Mathematics, and it aims to provide students with the ability to work across disciplines. Today, this approach is accepted as quite important in Turkey as in many countries; therefore, many studies have been conducted and their results are considered as government policy. However, many of them only included activities at the very basic level and as a result, did not achieve sufficient success. Teachers' qualifications are an important factor that affects successful implementation of STEM in classrooms. Also, in addition to those qualifications, their awareness towards STEM has an important role on students' interest to conduct STEM activities (Çevik, 2017). In this study, it is aimed to determine the awareness levels of Computer and Instructional Technologies Education (CEIT) students towards STEM approach and to evaluate their awareness in terms of gender and grade level.

This quantitative study was carried out using the general screening method. For participant selection, convenience sampling method was employed. A total of 169 CEIT students were recruited from two different universities located in the eastern part of Turkey in

the 2018-2019 academic year. Data screening process resulted in the exclusion of 21 cases due to missing values or invariance in their responses, which left 148 cases for analysis. In order to collect data, the STEM awareness scale developed by Buyruk and Korkmaz (2016) was used. The five-point Likert type scale consists of 17 items with two factors. In order to identify any gender and grade level differences in their awareness, an independent samples t test was performed.

The first research question was about the computer department students the level of awareness of instructional technology about STEM. According to the results, their STEM awareness levels were found to be generally high ($\bar{x} = 3.44$). Specifically, participants' average scores for the positive view dimension of the scale was higher than their average scores for the negative view dimension.

In order to identify gender differences in IT-Cs' awareness level about STEM, an independent samples t-test was performed. According to the results, a significant difference was observed in favor of female teacher candidates ($X_{female} = 3.52$ $X_{male} = 3.34$).

An independent samples t test was performed to identify any difference in teacher candidates' awareness about STEM in terms of their grade level. The results revealed that although senior IT-Cs had higher awareness level ($\bar{x}=3.46$) comparing with junior candidates ($\bar{x}=3.41$), this difference was not statistically significant.

According to the results, IT-Cs' overall STEM awareness levels were high. More specifically, as a result of the analyses conducted to determine whether STEM awareness levels differed according to gender in general, it was observed that the two groups differed significantly from each other in favor of female teacher candidates. In addition, although senior teacher candidates had higher awareness levels than junior candidates, this difference was not statistically significant.

In the light of the data emerging in line with the results of the research, the following suggestions were made.

- Individuals, such as teachers and prospective teachers, can take an active role in this field by working in these areas through activities that can be carried out in cooperation with different universities and institutions.
- In the future studies planned by the researchers about STEM awareness, STEEL awareness can only be avoided from the use of quantitative methods and quantitative methods can be supported with different methods.
- In order to increase STEM awareness, orientation and skills of university students at each grade level, encouraging lessons can be added.
- The number of differences between men and women training for teachers to truly succeed in STEM activities to minimize performed in Turkey can be increased.

Giriş

Sürekli olarak kendini güncelleyen bilim ve teknoloji ile birlikte tüm dünya ülkeleri kendi aralarında ekonomik başarı, sanayi ve teknolojik gelişmeler açısından liderlik yarışına girmiştir. Bunun neticesi olarak bilgiyi transfer edebilen 21. yy becerileri ile donatılmış tecrübeli bireylere olan ihtiyaç artmıştır. Dolayısıyla bu niteliklere sahip, üreten bireyleri yetiştirmek amacıyla her devlet bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeleri eğitim sistemlerine entegre etme noktasında

farklı yaklaşımları benimsemektedir. Bunlardan biri ise İngilizce Science, Technology, Engineer ve Mathematics kelimelerinin ilk harflerinin oluşturduğu STEM yaklaşımıdır.

Temeli Dünya’da 1990’lı yıllara dayanan STEM yaklaşımı ilk kez 2001 yılında Judith Rahmaley tarafından ortaya atılmış (White, 2014 akt. Çolakoğlu ve Gökben, 2017) olup Türkiye’de PISA ve TIMMS gibi sınavlarda alınan başarısız sonuçlar neticesinde eğitim sisteminin eleştirilmesi ve özel kurumlar tarafından ilk girişimlerin yapılması ile gündeme gelmiş, son beş yıldır ise oldukça popüler bir hal alarak ön plana çıkmıştır (Herdem ve Ünal, 2018). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının harmanlanarak beraber işe koşulduğu STEM yaklaşımı teorik bilgilerin gerçek hayatta uygulamaya dökülmesi konusunda yardımcı olan, öğrencileri ise 21.yy becerileri ile donatılmış, yaratıcı, problemler ile baş edebilen, araştırmacı, sorgulayan ve eleştirel düşünebilen bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlayan bir eğitimidir (Morrison, 2006; Bybee, 2010; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Karakaya ve Avgın, 2016; Aslan Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Çevik, 2017; Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017; Herdem ve Ünal, 2018; Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018). Bireysel olarak kişileri eğitme amacı dışında özünde ülkelerin ekonomik anlamda gelişimine destek sunan STEM yaklaşımını (Lecey ve Wright, 2009); Tsupros (2008) ise “Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgili teorik bilgileri pratik olarak gerçek dünyada uygulayabilmelerini sağlayan; okul, toplum, iş ve eğitim arasında bağlantı kurarak ve ülkelerin ekonomideki rekabet edebilme gücünü arttırmayı amaçlayan bir disiplindir.” şeklinde tanımlamıştır (akt. Ejiwale, 2013). Okulöncesinden başlayarak üniversiteye kadar soru soran, çözüm üreten, kendisine sunulan bilgiyi irdeleyebilen, üreten bir nesil yetiştirmeyi amaçlayan bu yaklaşım (MEB, 2017) ile ilgili günümüzde farklı disiplin alanlarının yaklaşımın temel mantığına dâhil edilmesi ile birlikte STEM+A, STEM+ gibi farklı isimlendirme ve kısaltmalara rastlanmaktadır.

ABD tarafından mühendislik, fen ve matematik alanlarına yönelen öğrenci sayısındaki düşüş ile birlikte teknoloji ve mühendislik alanında ülkeler arasındaki gücünü ve rekabet yeteneğini de kaybetmeye başlaması nedeniyle bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak ve bireylerin yeniden bu alana yönelimini arttırmak amacıyla başlatılan hareket (Dugger, 2010 akt. Ensari, 2017) günümüzde ülkemizde de önemini korumaktadır; bu nedenle de devlet politikası sayılabilecek birçok çalışma yapılmaktadır. İlk çalışmaların üniversite düzeyinde yapıldığı bilinen ülkemizde MEB tarafından STEM eğitimi ile ilgili hedefler ve faaliyetler belirlenmiş bunlar ise gerek MEB’in yayınladığı 2015-2019 strateji planında gerekse TÜBİTAK’ın hazırladığı 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı’nda paylaşılmıştır (Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017). Bununla birlikte STEM yaklaşımının eğitim sistemine doğru entegre edilme sürecinde ise birçok faktör etkilidir (Karademir-Coşkun, Alakurt ve Yılmaz, 2020). Bu faktörler arasında önemli bir unsur ise öğretmenlerdir (Wang, Moore, Roehring & Park, 2011). Öyle ki, eğitim alanında gerçekleşen yenilikler çok iyi planlansalar dahi süreç içerisinde uygulayıcı rol üstlenen öğretmenlerin konu ile alakalı bilgi düzeyleri ve bireysel yeterlilikleri ile sistem başarısı arasında doğrudan bir ilişki söz konusudur. (Öztürk, 2017 akt. Özdemir, 2019).

Öğretmenler, öğretim programlarında yer alan hedef ve kazanımlar, eğitim yaklaşımları ile öğrenenler arasında köprü görevini üstlenen kişilerdir (Tezsezen, 2017). Üstlenmiş oldukları görevleri yerine getirme noktasında sahip oldukları farkındalıklar, bilgi birikimleri ve olaylara karşı bakış açıları gibi birçok farklı faktörden etkilenmektedir (Remillard, 2005 akt. Özdemir, 2019). STEM yaklaşımı ile ilişkilendirilebilecek branşlardaki öğretmenlerin bu alanda yeterli donanıma sahip olmalarının yanı sıra STEM eğitimine dair farkındalıklarının da yüksek olması yetiştirdikleri öğrencilerinde STEM’e yönelik ilgilerini arttıracığı düşünülmektedir (Çevik, 2017). Literatürde STEM eğitime yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerini

incelemek üzere yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Çevik, Daniştay ve Yağcı (2017)'nin farklı branşlardan 118 ortaokul öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışma sonucunda öğretmenlerin %47,5'inin STEM terimini hiç duymadığı farkındalık düzeylerinin ise orta düzeyde olduğu ($\bar{x}=3,04$) görülmektedir. Bununla birlikte Korkmaz ve Buyruk (2016) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri eğitimi öğrencileri (BÖTE-Ö)'ninde dâhil edildiği farklı branşlardaki öğretmen adaylarının sahip olduğu farkındalık düzeylerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre ise en yüksek puanlara Fen Bilgisi öğretmenlerinin, en düşük puana ise ilköğretim Matematik öğretmenlerinin sahip olduğu; BÖTE-Ö ise farkındalık düzeyinin bu iki branşın arasında olduğu görülmüştür.

Ülkemizde gerçekleştirilen STEM faaliyetleri adı altında sunulan etkinliklerde genel olarak karşılaşılan sıkıntılardan biri farklı disiplinler (Matematik ve Fen Bilimleri gibi) ile ilişkilendirilmeyen kodlama faaliyetlerinin STEM yaklaşımının vazgeçilmezi olarak sunulması ve gerçek anlamda STEM konseptinin temelini oluşturan üretimden uzaklaşıp hazır set ve devrelerin (Lego, arduino vs.) kullanımını baz alan tüketim yönelimli etkinliklerin sunulmasıdır (Çepni, 2018). Bu durumun ise öğretmenlerin yaklaşımı tam olarak anlamamalarından kaynakladığı düşünülebilir. Öğretmenlerin sahip olduğu bilgi, beceri, tutum ve deneyimler ile doğrudan ilişkili olarak gerçekleştirilen STEM yaklaşımı (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezzen, 2017) ile ilgili literatürde derleme (Ejiwale, 2013; Çolakoğlu ve Gökben, 2017; Elmalı ve Balkan Kıyıcı, 2017; Daşdemir, Cengiz ve Aksoy,2018), ölçek geliştirme (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Çevik, 2017; Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017) ve deneysel çalışmalar (Hacıömeroğlu, 2017; Başaran ve Temircan, 2018; Ersoy, 2018; Tüzün ve Tüysüz, 2018) olmak üzere farklı boyutlara odaklanan bilimsel çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu bilimsel çalışmaların genelinde ele alınan hedef kitlenin sınıf öğretmenleri (Can ve Sağır, 2018; Özdemir, 2019) ve fen bilgisi öğretmenlerinden (Çiftçi ve Çınar, 2017; Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018; Bahar vd.,2018) oluşması dikkat çekicidir. Ayrıca STEM yaklaşımında önemli bir yer tutan ve farklı etkinlikler tasarlayarak zengin içerikler sunan BT öğretmen ve öğretmen adaylarının dâhil edilerek yürütüldüğü çalışma sayısı ise oldukça sınırlıdır (Buyruk ve Korkmaz, 2016; ; Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017; Demirtaş ve Ekşioğlu, 2020). Gerçekleştirilen bu çalışmalarda farklı branşlarda öğretmen veya öğretmen adaylarının yaklaşıma ilişkin farkındalıklarının belirlenmek amacıyla yapıldığı görülmüştür. Ancak gerçekleştirilen bu çalışmalarda araştırmanın çalışma grubunun oluşturulma aşamasında branş dağılımına bakıldığında sayının minimum seviyede tutulduğu görülmüştür. Bununla birlikte literatür taraması esnasında STEM ile ilişkili olduğu düşünülen branşların bireysel olarak ele alınıp bu alanlara mensup bireylerin farkındalık düzeylerinin incelendiği görülmüş (Özdemir ve Capellaro, 2020; Şahin, 2019; Tarkin- Çelikkıran ve Aydın-Günbatır, 2017; Ünlü ve Dere, 2019 vs.), BÖTE ile ilgili olarak literatürde boşluk dikkat çekmiştir. Bu araştırma ise disiplinler arası çalışma becerisini kazandırmayı amaçlayan STEM yaklaşımına yönelik BÖTE-Ö farkındalık düzeylerinin tespiti ve farkındalıklarının cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma amacı doğrultusunda ise "BÖTE-Ö STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları hangi açılardan değişim göstermektedir?" problemi çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- BÖTE-Ö'nin STEM farkındalıkları hangi düzeydedir?
 - i) Cinsiyet değişkeni açısından farklılık göstermekte midir?
 - ii) Sınıf düzeyi değişkeni açısından farklılık göstermekte midir?
- BÖTE-Ö' STEM yaklaşımına yönelik "olumlu yönde" ve "olumsuz yönde" farkındalık durumu hangi düzeydedir?

Yöntem

Araştırma Modeli

STEM yaklaşımının başarıya ulaşmasında etkili bir rol üstlenen BÖTE öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik farkındalık düzeylerinin tespiti ve farkındalıklarının cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışma niceliksel araştırma desenlerinden genel tarama kullanılarak yürütülmüştür. Genel tarama modeli; birçok elemanın oluşturduğu geniş bir evren ile ilgili çıkarımda bulunmak amacıyla araştırmaya dâhil edilen evren veya evrenden seçilen örneklem üzerinde yapılan ve deneklerin belli bir konu hakkındaki eğilim, tutum, özellik ve görüşlerinin belirlendiği araştırmalardır (Gürbüz ve Şahin, 2014). Bu sebeple, araştırma kapsamına uygun olarak genel tarama modeli tercih edilmiştir.

Araştırmanın Örnekleme

Bu araştırmanın örneklem grubunun oluşturulmasında araştırmacılar tarafından katılımcılara kolay ulaşılabilirlik durumu göz önünde bulundurularak uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında elde edilen çalışma verileri ile gerçekleştirilen bu araştırmaya Doğu Anadolu Bölge sınırları içerisinde yer alan iki devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 169 BÖTE öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya katılım gönüllük esasına göre yapılmıştır. Toplamda 169 öğrenci tarafından yanıtlanan anket formları arasında eksik yanıtların var olması nedeniyle 21 formun araştırma dışında tutulması sonucu analizler 148 BÖTE-Ö anket verileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilere ilişkin demografik bilgiler ise Tablo 1’de paylaşılmıştır.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan BÖTE-Ö’ye Ait Demografik Bilgiler

		Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	80	54,1
	Erkek	68	45,9
Üniversite	A Üniv.	64	43,2
	B Üniv.	84	56,8
Sınıf	3.Sınıf	61	41,2
	4.Sınıf	87	58,8

Veri Toplama Aracı

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından beşli likert tipinde geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)” kullanılmıştır. Ölçeğin geçerliliğini belirlemek üzere yapılan açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonrası ölçek maddelerinin “Olumlu Bakış” ve “Olumsuz Bakış” olmak üzere iki alt boyutta toplandığı belirlenmiş ardından yapılan Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonrası ise bu boyutlar doğrulanmıştır. Toplamda 17 maddeden oluşan bu ölçeğin 12 maddesi “Olumlu Bakış” beş maddesi ise “Olumsuz Bakış” boyutu altında kümelendirilmiştir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin bütünü için ifade edilen Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .927; alt boyutlarına ilişkin güvenilirlik oranları ise sırasıyla .929 (Olumlu Bakış) ve .806 (Olumsuz Bakış) olarak hesaplanmıştır. Mevcut araştırma kapsamında toplanan verilerden ise ölçeğin genel Cronbach’s alpha güvenilirlik katsayısı .844; olumlu bakış ve olumsuz bakış alt boyutlarının ise sırasıyla .935 ve .931 olduğu görülmüştür. Testin güvenilirliği için

güvenirlilik katsayısının 0.70 üzerinde olması gerektiği dikkate alındığında (Büyüköztürk, 2018) uygulanan testin güvenilir olduğu söylenebilir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında birinci bölümünü dört adet demografik sorunun ve ikinci bölümünü ise öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerini ölçen 17 maddenin oluşturduğu ölçek yardımıyla toplanan veriler bilgisayar temelli bir istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir. Ölçek yardımıyla toplanan nicel verilerin analizinde araştırmanın başlangıcında belirlenen araştırma soruları doğrultusunda uygulanacak testlerin belirlenmesi amacıyla ilk olarak verilerin normal dağılıp dağılmadığı belirlenmiştir. Bunun için ise Karagöz(2016) tarafından araştırmada kullanılan veri sayısının 29'u aşması durumunda Kolmogrov-Smirnov testinin kullanılması önerilmiştir. Bu nedenle örneklem sayısının 148 olduğu bu çalışmanın normal dağılımı Kolmogrov-Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılımı ile ilgili olarak yorumda bulunabilmek amacıyla çarpıklık ve basıklık değerleri kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde kullanılan çarpıklık (Skewnes) ve basıklık (Kurtosis) değerlerinin ± 1.96 aralığında olması beklenir (Liu vd., 2005 akt. Yücenur, Demirel, Ceylan ve Demirel, 2011). Eğer değerler bu aralıkta bulunursa elde edilen verilere parametrik analizler yapılır. Yapılan analiz sonucunda cinsiyet ve sınıf bazında elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin 1,96 ve +1,96 aralığında yer aldığı görülmüş ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiş; bu durum neticesinde ise araştırmada parametrik testlerden Bağımsız Örneklem T-Testi kullanılmıştır.

BÖTE-Ö'nin araştırma kapsamında kullanılan ölçeğe vermiş oldukları cevaplar ile öğretmen adaylarının STEM farkındalık seviyeleri belirlenmeye çalışılmış bu doğrultuda da ölçeğin her bir alt boyutuna yönelik betimsel analizler uygulanmıştır. Hesaplanan veriler yorumlanırken aritmetik ortalamalar için 0,80 olarak hesaplanan puan aralığı doğrultusunda 1,00-1,79 aralığı hiç katılmıyorum olarak yorumlanırken 4,20-5,00 aralığında değerler ise tamamen katılıyorum şeklinde ifade edilmiş olup ölçeğe verilen cevapların yorumlanmasında kullanılan tüm değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ölçeğin Aritmetik Ortalamasını Yorumlamada Kullanılan Değerler

Puan Aralığı	Derecelendirilmesi	Yorumlanması
1.00 / 1.79	Hiç Katılmıyorum	Çok Düşük
1.80 / 2.59	Katılmıyorum	Düşük
2.60 / 3.39	Kararsızım	Orta
3.40 / 4.19	Katılıyorum	Yüksek
4.20 / 5.00	Tamamen Katılıyorum	Çok Yüksek

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde farklı değişkenler açısından incelenmiş olan BÖTE-Ö'nin STEM farkındalıklarına ilişkin bulgular sunulmuştur.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin STEM Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında belirlenen araştırma sorularından ilki olan "BÖTE-Ö'nin STEM farkındalıkları hangi düzeydedir?" sorusuna karşılık, öğrencilerin araştırma kapsamında kullanılan ölçeğe vermiş oldukları cevaplar ile öğretmen adaylarının STEM farkındalık

seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmış ve bu doğrultuda ölçeğin her bir alt boyutuna yönelik betimsel analizler uygulanmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan değerler ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. BÖTE-Ö'nin STEM Farkındalık Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler

Maddeler	N	\bar{x}	SS
Olumlu Bakış	148	3.88	.699
Olumsuz Bakış	148	2.37	1.092
Genel Toplam	148	3.44	.462

Tablo 3'de yer alan istatistik sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri genel olarak yüksek olduğu görülmüştür ($\bar{x}=3.44$). Aynı şekilde ölçeğin alt boyutlarından olumlu bakış boyutuna ait sonuçlara bakıldığında bu boyutun genel düzeyinin yüksek olduğu görülmüştür. Ölçeğin bir diğer boyutu olan olumsuz bakış başlığı altında yer alan ifadeler verilen istatistiklere bakılarak öğretmenlerin buradaki farkındalık düzeylerinin düşük bir değere sahip olduğu belirlenmiştir ($\bar{x}=2.37$).

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet Değişkeni Açısından STEM Farkındalıklarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında araştırma kapsamında belirlenen "BÖTE-Ö'nin STEM farkındalık düzeyleri cinsiyet değişkeni açısından değişmekte midir?" araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Bu durumu ortaya koymaya yönelik gerçekleştirilen analizlerden elde edilen bulgulara ilişkin sayısal veriler ise Tablo 4'te paylaşılmıştır.

Tablo 4. BÖTE-Ö'nin STEM Farkındalık Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine göre T-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Olumlu	Kadın	80	4.06	0.60	146	3.344	.001*
	Erkek	68	3.68	0.74	-		
Olumsuz	Kadın	80	2.25	1.09	146	-1.559	.121
	Erkek	68	2.52	1.07	-		
Genel	Kadın	80	3.52	0.42	146	2.410	.017*
	Erkek	68	3.34	0.48	-		

*p < .05

Tablo 4'te paylaşılmış olan öğretmen adaylarının STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeyleri cinsiyet değişkeni açısından değişimini tespit etmek amaçlı yapılan bağımsız örneklem T-testi sonuçları katılımcıların STEM farkındalık düzeylerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermiştir (p < 0.05). Kadın ve erkekler arasında oluşan bu anlamlı farklılığın tabloda da paylaşılmış olan grup ortalamalarına bakılarak kadınların lehinde olduğu görülmüştür ($X_{Kadın}=3.52$, $X_{Erkek}=3.34$).

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Değişkeni Açısından STEM Farkındalıklarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde “BÖTE-Ö’nin STEM farkındalık düzeyleri sınıf düzeyi açısından değişmekte midir?” sorusuna yanıt aranmış olup bu doğrultuda yapılan bağımsız örneklem T-testinin sonuçlarına ilişkin veriler ise Tablo 5’te paylaşılmıştır.

Tablo 5. FeTeMM Farkındalık ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyi Değişkenine göre T-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Olumlu	3.Sınıf	61	3.88	0.62	146	-.016	.987
	4.Sınıf	87	3.88	0.74	-		
Olumsuz	3.Sınıf	61	2.27	0.95	146	-.960	.338
	4.Sınıf	87	2.45	1.18	-		
Genel	3.Sınıf	61	3.41	0.42	146	-.682	.496
	4.Sınıf	87	3.46	0.49			

Tablo 5’te yer alan T-testi sonuçlarına göre grup ortalamaları incelendiğinde dördüncü sınıfta öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarının ($\bar{x}=3.46$) STEM farkındalık düzeylerinin üçüncü sınıfta öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarına ($\bar{x}=3.41$) göre daha yüksek olduğu görülse de iki grup arasında STEM farkındalıklarında sınıf düzeyi değişkenine bağlı olarak istatistiksel bir anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma BÖTE-Ö’nin STEM eğitime yönelik farkındalık düzeylerinin tespit edilerek cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde ise araştırma sonuçları literatür eşliğinde tartışılarak sunulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda BÖTE-Ö tarafından ölçeğe vermiş olduğu yanıtların ortalamasına incelendiğinde STEM’e yönelik olumlu bakış boyutu açısından yüksek düzeyde farkındalığa sahip olduğu olumsuz bakış boyutunda ise verilen yanıtların ortalamasının orta düzey aralığında yer aldığı görülmüştür. Bu sonuca göre BÖTE-Ö’nin genel olarak STEM yaklaşımına olumlu bir perspektiften baktığı söylenebilmektedir. Nitekim öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM’e yönelik farkındalığını araştırılan benzer çalışmalara bakıldığında araştırma sonuçlarının bu bulguyu doğrular nitelikte olduğu söylenebilmektedir. Örneğin, Ergün (2019) Fen Bilgisi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeyleri ile girişimcilik yönleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışma sonucunda Fen Bilgisi öğretmenlerinin STEM’e yönelik olumlu bir farkındalığa sahip olduğu belirtilmiştir. Buyruk ve Korkmaz (2016) ise eğitim fakültesi BÖTE, Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğrencilerinin STEM farkındalık düzeyini belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda da öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyi ortalamalarının orta seviyenin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmış olup BÖTE öğrencilerinin genel farkındalık düzeyi puanlarının matematik öğretmenliği bölümünden yüksek fen bilgisinden ise düşük olduğu görülmüştür. Çevik, Danişay ve Yağcı (2017)’nin ortaokul öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada ise elde edilen veriler üç branştaki (Bilişim Teknolojileri, Fen bilgisi ve Matematik) öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin orta derecede olduğu tespit edilmiştir. Demirtaş ve Ekşioğlu (2020)’nin BT, Fen Bilgisi, Matematik ve Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan kişiler ile yürütmüş olduğu çalışmada ise bu kişilerin farkındalık düzeyinde branş bazında bir farklılığın olmadığı ifade edilmiştir. STEM

yaklaşımına yönelik farkındalıklarının ise BÖTE-Ö ile gerçekleştirdiğimiz çalışma sonuçları ile benzer olarak olumlu yönde ve orta seviyede olduğu ortaya konulmuştur.

Diğer taraftan genel olarak yüksek derecede olduğu belirlenen STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan analizler sonucunda ise iki grubun birbirinden anlamlı bir şekilde ayrıldığı ve kadın öğrencilerin erkek öğrenciler nazaran daha yüksek farkındalığa sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç ise eğitim sistemine dahil olmak amacıyla üniversite eğitime devam eden kadın öğretmen adaylarının STEM yaklaşımına yönelik ilgilerinin erkeklere nazaran daha fazla olduğu yönünde yorumlanabilir. Literatür incelendiğinde de bu araştırma sonucunda ulaşılan bulgular ile aynı paralellikte sonuçlar sunan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Örneğin; Karakaya Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018) tarafından Fen Bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalığının cinsiyet açısından kadınların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu gözlemlenmiştir. Benzer sonuçların gözlemlendiği diğer çalışmalar ise Karakaya ve Avgın (2016) ve Ergün (2019) tarafından yapılan çalışmalar olup bu çalışmalarda da anlamlı farklılık kadın öğretmenlerin ve öğrencilerin lehine çıkmıştır. Öte yandan öğretmen ve öğretmen adaylarının farkındalık seviyelerinin cinsiyet açısından farklılaşmadığını ileri süren çalışmalarda (Ör. Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017) bulunmaktadır.

Araştırma kapsamında ele alınan bir diğer hususlar ise sınıf (3. ve 4. sınıf) değişkenine göre BÖTE-Ö'nin STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin değişim gösterip göstermediği belirlemek olup gruplar arasında anlamlı farklılığın oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Kırılmazkaya (2017), Özdemir (2019) ve Ergün (2019) tarafından STEM bilincini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda da sınıf düzeyi açısından gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı gözlenmiştir. Karışan ve Bakırcı(2018) tarafından yapılan ve farklı bölümlerde öğrenimini devam ettiren öğretmen adaylarının STEM öğretim yönelimlerinin incelendiği çalışmada sınıf seviyesi açısından grupların anlamlı bir şekilde birbirinden farklılaştığı ve birinci sınıfta öğrenimi sürdüren öğretmen adaylarının diğer seviyedekilerden fazla yönelim gösterdiği bulunmuştur. Sınıf düzeyi açısından öğretmen adaylarının STEM yaklaşımına yönelik farkındalık seviyesinde değişim olduğunu ifade eden Ergün (2019)'ün yürütmüş olduğu çalışmada ise Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan birinci ve ikinci sınıf öğrencilerin üst sınıflardaki öğrencilere göre daha düşük farkındalığa sahip olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak Ergül (2019)'ün sunmuş olduğu bir diğer sonuç ise ikinci sınıfta okuyan öğrencilerin birinci sınıfa göre olumsuz yönde farkındalığının daha düşük olduğudur. Diğer bir ifadeyle öğretmen adayları sınıf seviyeleri artması sonucu STEM'e yönelik daha olumlu bir bakış açısı geliştirmektedir.

Öneriler

Araştırma sonuçları doğrultusunda ortaya çıkan veriler ışığında aşağıda belirtilen öneriler yapılmıştır.

- Türkiye'de gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin gerçek anlamda başarıya ulaşması için kadın ve erkek öğretmenler arasındaki farklılığı en aza indirmeye yönelik eğitimlerin sayısı arttırılabilir.
- BÖTE öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmanın farklı değişkenler (Mezuniyet durumu, STEM ile alakalı eğitime katılma veya iş tecrübesi) kapsamında tekrar edilmesi önerilebilir.
- İleriye dönük gerçekleştirilen çalışmalarda kadınların erkeklere oranla farkındalık seviyelerinin yüksek olma nedenleri araştırılabilir.

- Nicel yöntemlerden yararlanılarak gerçekleştirilen bu çalışmanın yanı sıra BÖTE-Ö'nin STEM ile ilgili görüşlerini belirlemek üzere araştırmalar yürütülebilir.

Kaynakça

- Akpınar, B. ve Aydın, K. (2010). Eğitimde Değişim Ve Öğretmenlerin Değişim Algıları. Eğitim Ve Bilim, 32(144), 71-80.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli Fetemm (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya Ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fetemm Farkındalıklarının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32(4), 794-816.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., EMEN, H., ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler Ve Fen Teknoloji Matematik Mühendislik (Stem) Entegrasyonu. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Bakırcı, H., ve Karışan, D. (2017). Investigating The Preservice Primary School, Mathematics And Science Teachers' Stem Awareness. Journal Of Education And Training Studies, 6(1), 32-42.
- Balçın, M. D., Çavuş, R., ve Topaloğlu, M. Y. Ortaokul Öğrencilerinin Fetemm'e Yönelik Tutumlarının Ve Fetemm Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi. Asya Öğretim Dergisi, 6(2), 40-62.
- Buyruk, B., ve Korkmaz, Ö. (2014). Fetemm Farkındalık Ölçeği (Ffö): Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. Journal Of Turkish Science Education, 11(1), 3-23.
- Buyruk, B., ve Korkmaz, Ö. (2016). Teacher Candidates' Stem Awareness Levels. Online Submission, 2016(3), 272-279.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Pegem Atıf İndeksi, 001-214.
- Can, K., ve Sağır, Ş. U. (2018). Sınıf Öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Matematik Ve Mühendislik (Fetemm) Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2148-2314.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel, Nicel Ve Karma Yöntem Yaklaşımları/Araştırma Deseni (Cev. Ed. S. B. Demir). Ankara: Egiten Kitap.
- Çevik, M. (2018). Investigating Stem Semantics And Perceptions Of Engineer Candidates And Pre-Service Teachers: A Mixed Method Study. International Journal Of Educational Technology, 5(2), 1-17.
- Çevik, M., ŞanlıtürkDanıştay, A. D., ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin Fetemm (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. Sakarya University Journal Of Education, 7(3), 584-599.
- Çiftçi, M., ve Çınar, S. (2017). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Stem Eğitiminin Fen Bilimleri Dersine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri. Ulead 2017 Annual Congress: İcre

- Çolakoğlu, M. H., ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde Fetemm (Stem) Çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., ve Aksoy, G. Türkiye’de Fetemm (Stem) Eğitimi Eğilim Araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183.
- Demir Başaran, S., ve Temircan, S. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Stem Öğretimi Yönelimleri. *Journal Of International Social Research*, 11(61).
- Demirtaş, Z., ve Ekşioğlu, S. (2020). Prospective Teachers’ STEM Awareness and Information Communication Technologies Usage Levels. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 8(4), 67-85.
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers To Successful İmplementation Of Stem Education. *Journal Of Education And Learning*, 7(2), 63-74.
- Elmalı, Ş., ve Kıyıcı, F. B. (2017). Review Of Stem Studies Published İn Turkey. *Sakarya University Journal Of Education*, 7(3), 684-696.
- Ensari, Ö. (2017). İlkokullar için STEM Programını Uygulayan Okuloöncesi ve Sınıf Öğretmenlerinin STEM Öğretimi Özyeterliliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van.
- Ergün, S. S. (2019). Examining The Stem Awareness And Entrepreneurship Levels Of Pre-Service Science Teachers. *Journal Of Education And Training Studies*, 7(3), 142-149.
- Ersoy, Z. (2018). İlkokullar için STEM Programını Uygulayan Okuloöncesi ve Sınıf Öğretmenlerinin STEM Öğretimi Özyeterliliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2014). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık, (S 271).
- Hacıömeroğlu, G., ve Bulut, A. S. (2016). Entegre Fetemm* Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması/Integrative Stem Teaching İntention Questionnaire: A Validity And Reliability Study Of The Turkish Form. *Eğitimde Kuram Ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Herdem, K., ve Ünal, İ. (2018). Stem Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.
- Karademir Coşkun, T , Alakurt, T , Yılmaz, B . (2020). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Perspektifinden Stem Eğitimi . *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 20 (2) , 820-836 . DOI: 10.17240/aibuefd.2020..-536856
- Karakaya, F., Avgın, S. S., ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-mühendislik-Matematik (Fetemm) Mesleklerine Olan İlgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Stem Yaklaşımına Yönelik Farkındalıkları. *Eğitim Ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.
- Karakaya, F., ve Avgın, S. S. (2016). Effect Of Demographic Features To Middle School Students’ Attitude Towards Fetemm (Stem). *Journal Of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karışan, D., ve Bakırcı, H. (2018). Öğretmen Adaylarının Fetemm Öğretim Yönelimlerinin Anabilim Dalına Ve Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi.

- Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fetemm Öğretimine İlişkin Görüşlerinin Araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Maarif Dergisi*, 2(2), 59-74.
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Employment outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018. *Monthly Lab. Rev.*, 132, 82.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı. Erişim adresi: <https://goo.gl/Y95r9p>
- Özdemir, A. U. (2019). Sınıf Öğretmenlerinin FETEMM Farkındalıkları ve Fetemm Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Şahin, B. (2019). *STEM etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının STEM farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi* (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tarkın-Çelikkıran, A., ve Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Tekerek, B., ve Karakaya, F. (2018). Stem Education Awareness Of Pre-Service Science Teachers. *International Online Journal Of Education And Teaching*, 5(2), 348-359.
- Tezsezen, S. (2017) Öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının FeTeMM alanları tanımları ve ilişkileri üzerinden incelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul
- Tüzün, Ü. N., ve Tüysüz, M. (2018). Özel Yetenekli Bireylerin Öğretmenleri İçin Steam Eğitimi. *Turkish Journal Of Giftedness & Education*, 8(1).
- Ünlü, ZK ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM farkındalığının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 44-55.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., ve Güzey, S. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (Stem) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yücenur, G. N., Demirel, N. Ç., Ceylan, C., ve Demirel, T. (2011). Hizmet Değerinin Müşterilerin Davranışsal Niyetleri Üzerindeki Etkisinin Yapısal Eşitlik Modeli İle Ölçülmesi.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.