



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**FETEMM KAPSAMINDA YAYGIN EĞİTİMDE ROBOTİK KODLAMA DERSİ
ALAN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNE
İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI**

Şerife OLGUN
ORCID: 0000-0003-1922-3864

Danışman
Prof. Dr. Aslıhan SABAN
ORCID: 0000-0002-8529-046X

Konya – 2021

ÖN SÖZ

Danışmanlığımı üstlenerek araştırmam boyunca akademik desteğinin yanı sıra, değerli görüşlerini paylaşan, tecrübesini ve güler yüzünü esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Aslıhan SABAN'a teşekkürlerimi sunarım. Beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım olan aileme teşekkür ve minnetimi özellikle belirtmek isterim.

Teşekkürlerin az kalacağı diğer üniversite hocalarımdan da eğitim hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum ve son olarak çalışmamda desteklerini esirgemeyen araştırmaya katılan ve katkıda bulunan tüm meslektaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Şerife OLGUN

Kasım, 2021

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	v
TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU	i
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Sayıtlar	3
1.5. Sınırlılıklar.....	4
1.6. Tanımlar	4
2. ALAN YAZIN.....	5
2.1. Eğitim	5
2.2 Hayat Boyu Öğrenme.....	7
2.3 FETEMM Tarihçesi ve Eğitimde Kullanımı.....	8
2.4 Robotik FETEMM	10
2.5 Türkiye de FETEMM Eğitimi.....	11
2.6 İlgili Araştırmalar	13
2.6.1 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	13
2.6.2 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	18
3. YÖNTEM.....	20
3.1 Araştırmanın ve Uygulamanın Yapıldığı Ortam	20
3.2 Araştırmanın Modeli	20
3.3 Araştırmanın Evreni ve Örnekleme	20
3.4 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri.....	21
3.5 Verilerin Çözümlemesi.....	21
4. BULGULAR	23
4.1 Öğretmen Adaylarının “ <i>Size kodlama eğitimi ne ifade ediyor?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri.....	24
4.2 Öğretmen Adaylarının “ <i>Robotik kodlama eğitimi hayatınızda ne gibi değişiklikler yarattı?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	25

4.3 Öğretmen Adaylarının “Uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak sizin için ne kadar önemli Neden?” sorusu ile İlgili Görüşleri	27
4.4 Öğretmen Adaylarının “Kodlama dersinin gelecekteki öğrencileriniz için yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.” sorusu ile İlgili Görüşleri	30
4.5 Öğretmen Adaylarının “Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.” sorusu ile İlgili Görüşleri.....	33
4.6 Öğretmen Adaylarının “Sizce robotik kodlama eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı? Neden?” sorusu ile İlgili Görüşleri.....	35
4.7 Öğretmen Adaylarının “Robotik kodlama dersinden beklentilerimiz nelerdir?” sorusu ile İlgili Görüşleri	37
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	42
5.1 Sonuç ve Tartışma	42
5.2 Öneriler.....	45
KAYNAKÇA	46

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1:Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	20
Tablo 2:Katılımcıların Sınıflara Göre Dağılımı	21
Tablo 3:Örneklem Grubunun Genel Yapısı ve Özellikleri.....	22
Tablo 4: Alt Problemlere Yönelik Temalar.....	23

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Fetemm Kapsamında Yaygın Eğitimde Robotik Kodlama Dersi Alan Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Görüşlerine İlişkin Durum Çalışması başlıklı tez çalışmamın toplam **50** sayfalık kısmına ilişkin, 10/01/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%3** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

11/01/2022

Şerife OLGUN

Prof. Dr. Aslıhan SABAN

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

11/01/2022

Şerife OLGUN

Kısaltmalar

FETEMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

Ort.: Ortalama

ÖA: Öğretmen Adayı

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

FETEMM KAPSAMINDA YAYGIN EĞİTİMDE ROBOTİK KODLAMA DERSİ ALAN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI

Şerife OLGUN

Bu çalışma fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Ve 3. Sınıf öğrencilerinin yaygın eğitimde aldıkları robotik kodlama dersi ile ilgili beklenti ve ihtiyaçlarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin robotik kodlama dersine yönelik görüşlerinin belirlenerek ve mevcut durumun analizinin yapılması amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılarak, elde edilen bulgular düzenlenip yorumlanmış bir biçimde sunulmuştur. Araştırma sonucu elde edilen bulgulara dayalı olarak temalar belirlenmiş ve bu temalar hakkında yorumlar yapılmıştır. Bulguları desteklemek amacı ile öğretmen adaylarının cevapları aynen verilmiştir. Kodlama eğitiminin onlar için ne ifade ettiği sorulmuş; öğrencilerin özgün ürünler geliştirerek, esnek düşünebilmesine imkan sağladığı, yaratıcılık özellikleri başta olmak üzere problem çözme becerisi ve mantık yürütme gibi üst bilişsel becerilerine olumlu yönde etki ettiği kanısına varılmıştır. Verilen robotik kodlama eğitimi sayesinde öğretmen adaylarının hayatlarında yarattığı değişiklikler sorulmuş; olumlu anlamda katkılarının olduğu tespit edilmiş, FETEMM etkinlikleri ile ilgili olarak katılımcıların herhangi bir olumsuz düşüncelerinin bulunmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarına uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmayı önemseyip, önemsemedikleri sorulmuş; robotik kodlama eğitiminde öğrendikleri bilgileri gelecekte çokça ihtiyaç duyacaklarına inandıkları için önemsedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarına kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olup, olmadıkları sorulmuş; yetersiz görenlerin çoğunlukta olduğu bunun sebebinin de eğitimin başında bu sorunun yöneltilmesinden kaynaklı olduğu, ilerleyen zamanlarda kendilerini geliştirerek dersi verecek yeterliliğe ulaşabileceklerine inandıkları görülmüştür. Öğretmen adayları robotik kodlama dersinin eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı bulunduğu araştırılmış; büyük çoğunluğun robotik kodlamayı eğlenceli bulduğu, kodlama eğitimi sayesinde teknolojiye ilgilerinin arttığı, yaparak yaşayarak öğrendikleri, yaratıcılık becerilerinin desteklendiği, özgün ürünler ortaya koyabileceklerine inançlarının arttığı görülmüştür. Öğretmen adaylarına aldıkları robotik kodlama eğitiminden beklentileri sorulmuş; iş imkânı sağlaması, mesleki öz yeterliliklerini arttırması, teknolojiye uyumlarını arttırması, kişisel gelişimlerine katkı sağlaması, düşünme becerilerini geliştirmesi gibi beklentilerinin olduğu bazıların derste zorlandığı için dersin daha basit hale getirilmesini beklediği, derse yönelik beklentilerinin karşılanmasının onların derslere katılımını ve memnuniyetlerini arttıracacağı düşünüldüğü için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: FETEMM, Robotik Kodlama, Yaygın Eğitim, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Computer Education and Instructional Technology
Computer Education and Instruction Technology Program
Master Thesis

A CASE STUDY ON THE VIEWS OF SCIENCE TEACHING STUDENTS TAKING ROBOTIC CODING COURSE IN NON-FORMAL EDUCATION WITHIN THE SCOPE OF STEM

Şerife OLGUN

This study was carried out to examine the expectations and needs of the second and third-year students of the Science Teaching Department, Necmettin Erbakan University, taking robotic coding courses within the scope of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education, about this course in non-formal education. In the research, the descriptive survey method, one of the qualitative research methods, was used to determine the views of science teaching students about the robotic coding course and to reveal the current situation. Then the findings obtained were presented by organizing and interpreting. The themes were determined based on the findings obtained as a result of the study and interpreted about these themes. The responses of the prospective teachers were given in the same way to support the findings. They were asked what coding education means to them; we concluded that it enables students to develop original products and think flexibly, and affects their metacognitive skills positively, such as creativity, problem-solving skills, and reasoning. Due to the robotic coding training given, the prospective teachers were asked about the changes they created in their lives, it was found that they contributed positively, and seen that the respondents did not have any negative thoughts about STEM activities. Prospective teachers were asked whether or not they mind being successful in applied robotics and coding education. It was seen that they cared about the information they learned in robotic coding training because they believed that they would need it a lot in the future. Prospective teachers were asked whether or not they were qualified to give the coding lesson. It was that those who find it inadequate are in the majority, and the reason for this is that this question was asked at the beginning of the education, and they believed that they could achieve the proficiency to teach the lesson by improving themselves in the future. It was investigated by prospective teachers whether or not the robotic coding course was entertaining or boring. We observed that the vast majority find robotic coding entertaining, their interest in technology increases due to coding education, they learn and experience by doing it, their creative skills are supported, and their belief that they can produce original products has increased. Prospective teachers were asked about their expectations from the robotic coding training they received. They indicated that they have expectations such as providing job opportunities, increasing their professional self-efficacy, increasing their adaptation to technology, contributing to their personal development, and improving their thinking skills and some suggestions were made because it was thought that some of them expected the course to be made simpler because they had difficulties during the course, and that meeting their expectations for the course would increase their satisfaction and attendance.

Keywords: STEM, Robotic Coding, General Education, Science Teaching Teacher Candidates

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Çağın eğitim gündemine bakıldığında FETEMM (STEM) kavramının çokça dikkat çektiği görülmektedir. FETEMM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) alanlarının baş harflerinden ortaya çıkmıştır. FETEMM terimi bütünsel bir kavram olup, dahil olan alanlar birbiriyle kesişmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

Bu kesişimden yola çıkarak ve FETEMM ile ilgili alanda uzmanlaşmış eğitimcilerin ve araştırmacıların görüşlerine bakıldığında FETEMM teriminin disiplinler arası bir yaklaşım ürünü olduğu söylenebilir.

FETEMM eğitimi disiplinler arası bir yaklaşımı kabul ederek bireylerin çevrelerinde fark ettikleri problemlere çözümler üretmek için matematik, fen bilgisi, vb. derslerde edindikleri bilgileri kullanmalarını ve bu sayede özgün ürünler üretme becerilerini geliştirir (Eroğlu, Bektaş 2016). FETEMM eğitimi ülkeler arası başarıyı sağlayarak, ihtiyaç duyulan eğitimi vererek alınan eğitimin sahada kullanımını için gereken bağlantıyı sağlar. Ek olarak, bireylerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında bağlantılar kurmasını ve bu bağlantılarında yine sahada kullanımına imkân sağlar (Thomas, 2014).

Çağın gereksinimlerini göz önünde bulundurarak yetişen nesillerin nelere ihtiyaç duyacağını analiz etmemiz ve buna göre yetiştirmemiz gerekiyor. Howard Gardner, çocuklarımızın bundan sonra “makinelere yapamadığı” işleri yapabilecek bilgi ve beceri ile donatılması gerektiğini söylüyor ve “Kendi enerjisini üretebilen hatta gerek duyduğu üretimi kendisinin anında yapabildiği”, karşılıklı veri aktarımı yapılabilen bir dünya hedefi oluşturulmasının gerekli olduğunu söylüyor. Değişen teknoloji ile birlikte şekillenen sanayi dönemi eğitimleriyle yetişen bireylerinde insan gücüne aşırı ihtiyaç duymayacağını belirtmekte ve bu uyarılarıyla Gardner, aslında “21. yüzyıl becerilerinin” önemini de vurgu yapmaktadır. Çünkü önümüzdeki yıllarda, son yıllarda şekillenen sanayi sürecinin bitişine ve “bireysel sanayi” sürecinin başlamasına şahit olunacaktır (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

Bu dönüşüm sürecinde, yüzyıllardır toplumların az bir kısmında olması yeterli gelen “yaratıcılık”, “eleştirel düşünme”, “problem çözme”, “iş birliği yapabilme” gibi beceriler 21.

Yüzyıl'da çok daha önem kazanarak “evrensel okuryazarlık” olarak yerini alacaktır. FETEMM eğitimi birçok alanın oluşturduğu disiplinler arası bir yaklaşım olsa da esas vurgulananın teknoloji ve mühendislik alanları olduğunu söylemek mümkündür. Bu alanlarda kastedilen mühendislik düşünme stili sayesinde insan ve ihtiyaca yönelik üretimler için neden-sonuç ilişkileri kurarak tasarımlar yapmasıdır. Her yaş grubuna uygun FETEMM destekli robotik uygulamalar, öğrencilerin basit motorlu makinaları, mekanizmalarını, dişli çarkları, makaraları ve tekerlekler gibi temel makine mantığını kolay ve anlaşılır bir şekilde öğrenmelerini sağlarken kalıcı öğrenmelere imkân tanır. Bu basit makinelerin çalışma kuralları ile kuvvet, hız, denge gibi birçok fen konularını daha erken yaştan itibaren aktif bir şekilde öğrenmelerini de sağlar. Farkında olmadan bu öğrenmeleri problem çözme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme becerileriyle bütünleşir. Mühendislik çalışmalarının temeli olarak da adlandırabileceğimiz bu eğitimler bireylere çeşitli beceriler kazandırmayı ve teknolojiyi kullanabilen bireyler olmasını sağlamaktadır. (Gültepe, 2018).

Robotik kodlama; robotlardan istenilen komutların cihazlara verilen talimatları sırasıyla algılayarak ne yapmaları gerektiğini söyleyen, istenilenlere cevap veren temel kodlama mantığı giderek önem kazanmaktadır (Gültepe, 2018) ve sensörler yardımı ile ortamı algılama ve verileri denetleyip, işlemcisi tarafından programlandığı şekilde algılayarak programa tepki veren cihazlar olarak tanımlanmıştır (Şişman, 2016). Kodlama yalnızca temel bilgisayar birimleri ile kısıtlanmayarak, disiplinler arası ilişkiler yönünden de önemlidir. Bu sebeple okul öncesi dönemde çocuklar robotik kodlama eğitimi ile tanıştırılarak pek çok yeteneğe erken yaşta adapte olmaları için çalışmalar yapılmaktadır.

Şüphesiz FETEMM eğitiminin başarıyla uygulanmasında öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Bu sebeple, öğretmen adaylarının hizmet-öncesi aldıkları eğitimlerde FETEMM'e yönelik çalışmalar önemsenmelidir. Bu kapsamda öğretmen adaylarına yenilenen Millî Eğitim Bakanlığı müfredatına uyum sağlayıp bunları okullarında uygulayabilmeleri için yeterlilik kazanmaları amacıyla yaygın eğitimde robotik kodlama eğitimleri verilmektedir. Bu çalışmada eğitimleri alan fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin görüşlerine ilişkin bir durum çalışması yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. ve 3. Sınıf öğrencilerinin yaygın eğitimde aldıkları robotik kodlama dersi ile ilgili beklenti ve ihtiyaçlarının analizinin yapılarak bu durumun raporlaştırılmasıdır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır.

1. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri için kodlama eğitimi ne ifade ediyor?
2. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri için Robotik kodlama eğitimi hayatların da ne gibi değişiklikler yarattı?
3. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri için uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak ne kadar önemli, Neden?
4. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri kodlama dersini gelecekteki öğrencileri için yararlı olacağını düşünüyor mu? Neden?
5. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunu düşünüyor mu?
6. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri için robotik kodlama dersi eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı?
7. FETEMM eğitimleri kapsamında robotik kodlama dersi alan Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin robotik kodlama dersinden beklentileri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

FETEMM eğitimi yaklaşımı 21. yüzyıl bireylerinin yetiştirilmesi üzerine yapılan önemli bir adımdır. Bu eğitim yaklaşımı kapsamında yetiştirilmek istenilen öğretmen adayları gerek örgün eğitimde gerekse yaygın eğitim de kendilerini geliştirmek durumundadırlar. Bu çalışmanın önemi ise verilen eğitimin beklenti ve ihtiyaçlar kapsamında değerlendirilmesidir.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan görüşme formunun amaçlanan verileri toplamak için yeterli olduğu,

2. Araştırmada veri toplamak amacıyla tatbik edilen ölçme aracına, tüm fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin içtenlikle yanıt verdikleri,
3. Araştırmada görüşme sürecinde öğretmen adaylarının birbirleri ile iletişimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın katılımcı sayısı 2019-2020 öğretim yılında FETEMM kapsamında yaygın eğitim kurumlarında ders alan Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileriyle sınırlıdır. Görüşme sorularına fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin samimi görüşlerini bildirdikleri kabul edilmiştir.

1.6. Tanımlar

FETEMM Eğitimi: Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı odaklı bir öğretim üzerinde bütünleştirilmesine odaklanan bir eğitim yaklaşımıdır.

Yaygın Eğitim: Örgün eğitim sistemine hiç girmemiş, bu sistemin herhangi bir basamağından ayrılmış olan ya da örgün eğitime devam edip bir meslek kazanmak isteyen bireylere, kendi ilgi ve gereksinimleri doğrultusunda verilen eğitimidir.

Robotik: Elektronik devreler yardımı ile kodlama dilleri kullanılarak ihtiyaç duyulan yönde komut verme işlemidir.

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Bu bölümde literatür taraması dahilinde çalışmanın problem durumunu ve konusunu oluşturan Yaygın eğitim ve FETEMM hakkındaki kuramsal çerçeve açıklanmıştır. Kuramsal çerçeveyi oluşturan kavramlar ve teoriler ifade edilirken araştırmanın problemleri ile ilgili olduğu düşünülen çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1. Eğitim

Toplumlar bugün ve gelecek planları yaparken, yeni yetişen nesli belli bir kültür, bilgi ve birikimle yetiştirme amacı taşır. Bu amacı gerçekleştirmek ise ancak eğitimle mümkündür. İnsan dünya üzerinde eğitime gereksinim duyan tek varlıktır. Öyle ki, insan ancak eğitimle insan olabilir, eğitimin kendinden oluşturduğu şey her ne ise odur (Kant, 2007). Eğitime olan ihtiyacı yadsımak olanaksızken çeşitli açılardan kavrama yaklaşan pek çok düşünürün farklı görüşleri mevcuttur. Eğitimi çeşitli bilim insanları şu şekillerde tanımlamışlardır;

Eğitim, bedene ve ruha, yetenekli olduğu (yetkinliği) mükemmelliği vermektir (Platon).

Eğitim, Çocuğu insan haline getirme sanatıdır (Cicero).

Eğitim, tabiata göre insan yetiştirmektir (J.J. Rousseau).

Yetileri, hep birden ve uyumlu olarak geliştirmektir (Stein).

Uzun yıllar boyunca modern eğitim karşıtları eğitimin hayata hazırlık süreci olduğunu savunmuşlardır. Oysaki çağdaş yaklaşımlarda eğitim hayata hazırlık olmaktan ziyade hayatın ta kendisidir (John Dewey). Öyle ki eğitimin temel kaygısı insanlık ve insanlığın geleceği olmuştur (Sönmez, 2010). Ülkemizde bilinen en yaygın tanıma göre ise eğitim, “bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik yönde değişiklikler oluşturma sürecidir” (Ertürk, 1972). Bu süreç Formal eğitim ve İnfomal eğitim olmak üzere ikiye ayrılır. İnfomal eğitim doğal ortamda ister istemez gerçekleşirken Formal eğitim ise bütünüyle planlı faaliyetler, belirli amaçlara ulaşmak ve belirli işlevleri gerçekleştirmek içindir. Türk eğitim sisteminde Formal eğitim; örgün ve yaygın eğitim olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Bu durum Milli Eğitim Temel Kanununun 1739 sayılı 18. Maddesinde “Örgün eğitim, okul öncesi eğitimi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarını

kapsar. Yaygın eğitim, örgün eğitim yanında veya dışında düzenlenen eğitim faaliyetlerinin tümünü kapsar.” denilerek ifade edilmiştir.

Örgün eğitim; özel olarak eğitim-öğretim amacıyla kurulmuş, belirli kurallar çerçevesinde devlet gözetimi ve desteğiyle verilen farklı kademelere göre ilk, orta, lise, yüksek olarak sınıflandırılmış belirli programlar uygulayan ve yaş sıralaması esasına göre düzenlenmiş eğitim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Alkan ve diğerleri, 1998). Örgün Eğitimin tanımında kronolojik bir zorunluluktan bahsettik. Bu düzen önce okul öncesi eğitimle başlar üniversite eğitimine kadar aşamalı olarak devam eder. Örneğin ilkokul eğitimi almadan üniversite eğitimi söz konusu değildir.

Eğitim okullarda tamamlanan bir kesit değil yaşam boyu süren bir süreçtir (Sönmez, 2005). Bu sebeple ihtiyaçların giderilmesi için yaygın eğitim ortaya çıkmıştır. Yaygın eğitim; gelişi güzel öğrenmelerden farklı olarak, bireyin ihtiyaçlarını hayatı boyunca karşılayacak şekilde düzenlemiş eğitimidir (Bülbul, 1991). Yaygın eğitim, örgün eğitimle beraber veya farklı zamanlarda da düzenlenen eğitim çalışmalarının tümünü kapsar. Sanayi devriminin ortaya çıkmasından sonra oluşan insan kaynakları da günümüzde güncellenmiştir buna sebep; toplumdaki fazlasıyla karmaşık ve çeşitli görevler, sürekli artış gösteren ihtiyaçlar gösterilebilir. Bu ihtiyaçları karşılamak oldukça güç olup, geleneksel eğitim anlayışı ve uygulamalarında değişikliği zorunlu kılmıştır (Alkan ve diğerleri, 1996). Çağımızda eğitim verilen alanlar ve eğitim amaçlarının artmasıyla birlikte çok kısıtlı ve belli alanlarda eğitilmekten ziyade insanların yaşamak için daha çok bilgi edinmeye zorlandığı görülmektedir (Başaran, 1996).

Dünya genelinde uygulanan yaygın eğitiminde kendi içinde bir planı ve amaçları vardır. “Yaygın eğitimin özel amacı, millî eğitimin genel amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak, örgün eğitim sistemine hiç girmemiş olan veya herhangi bir kademesinde bulunan, ya da bu kademedен çıkmış vatandaşlara örgün eğitimin yanında veya dışında; Bilimsel, teknolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmelere uyumlarını kolaylaştırıcı eğitim olanağı sağlamaktır “(T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2013). Öğrenme ihtiyacının doğumdan ölüme kadar yaşamın her anına yayılması bireyin öğrenme ihtiyacının bitmeyişi hayat boyu öğrenme kavramını ortaya çıkartmıştır.

2.2 Hayat Boyu Öğrenme

İçinde yaşadığımız yeniçağda, zenginlik bilginin ürünü olup bedensel emekle ya da fabrikalarla sağlanamaz olmuştur. Bilgi toplumları, hayatı boyunca öğrenme becerilerine sahip insanlara gereksinim duymaktadır. İhtiyacı tam olarak örgün eğitimle okullarda karşılamak pek mümkün değildir bu nedenle hayat boyu öğrenme ortaya çıkmıştır. Örgün eğitimde olan yaş, mekân gibi sınırlara bağlı kalmadan her türlü bilgi, beceri, ilgi, yeterlilikleri geliştirebilmek için kişinin yaşamı süresince katılabileceği etkinlikler hedeflenmiştir.

Hayat boyu öğrenme; bireysel, toplumsal ve istihdam ile ilgili bir amaçla bireyin örgün eğitim dışında girdiği her türlü öğrenme çalışmalarıdır. Hayat boyu öğrenme denildiğinde yalnız yeni beceriler kazanmak ya da olan becerilerini geliştirmek gelmemelidir. Her şeyden önce gençlerin istihdam edilmesini de amaç edinen hayat boyu öğrenme işe alım için gerekli mesleki yeterlilikleri de bireylere kazandırabilmektedir.

Bireylerin meslekleri doğrultusunda eğitilmesi, herhangi bir mesleği olmayanların meslek edinmesi, farklı sebeplerden ötürü hayata erken atılmak zorunda kalan, eğitimini tamamlayamamış bireylere fırsatlar verilmesi bireylerin ilgi, istek ve ihtiyaçları doğrultusunda kurslar açılarak beklentileri karşılamak amacıyla Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığına bağlı olarak Hayat Boyu öğrenme adıyla bir genel müdürlük kurulmuştur. Bu genel müdürlüğün temel amacı yapılan çalışmaların bir merkezden yürütülmesidir (Güleç ve diğerleri, 2012).

Millî Eğitim Bakanlığı Merkez Teşkilat yapısı içerisinde yer alan Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğünün temel görevleri; Zorunlu eğitim dışında, eğitim ve öğretimi hayat boyu devam edecek şekilde yaygınlaştırmak amacıyla politikalar oluşturmak, bunları uygulamak, izlemek ve değerlendirmektir.

Hayat boyu öğrenme, kişisel öğrenmelerin yanı sıra çalışma amacıyla öğrenimi de kapsayarak resmi eğitim sistemlerinin bir hayli alanında yer alıyor. İnsana ve bilgiye daha çok yatırım yaparak, dijital okuma yazma ile birlikte temel bilgi ve becerilerin kazanılmasına teşvik ederek öğrenme fırsatlarını genişletme amacı güdüyor. 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra teknolojiyle ilgili yaşanan önemli gelişmeler ve bu gelişmelerin topluma ve ekonomik yapıya etkisi büyükken bu döneme teknoloji çağı denilmesine de yol açmıştır. Önceleri bireylere okur-yazar olmak yetiyordu, günümüzde vasıflı eleman için bu yeterli gelmemektedir. Teknoloji Çağında okur- yazarlık deyince metin ve sayısal okur- yazarlığın

üstünde bilimsel okur-yazarlık ve teknolojik okur- yazarlık anlaşılmaktadır (Akbaş & Özdemir, 2002).

Hangi sektörde olunursa olunsun, işletmeler teknolojiye ihtiyaç duymaktadır (Akolaş, 2016). Sektörel teknolojik ihtiyaçların karşılanması için bireyler hayat boyu öğrenme merkezlerine yönlendirilmekte, bu merkezlerde gerekli eğitim verilmektedir. Ayrıca teknoloji sayesinde de ulaşılan uzaktan eğitim süreçleri bireylere hayatlarının herhangi bir döneminde ilgi duydukları bir alana yönelmelerine veya daha önce fark etmedikleri yeteneklerini keşfetmelerine imkân tanımaktadır (Oktay, 2001).

Eğitim programlarını düzenlenirken ihtiyaçlar doğrultusunda, öğrencilerin kendilerini gerçekleştirmeleri hedeflenmektedir. Bireylerin ilgi ve ihtiyaçları, güçlü ve motive edici bir belirteç olduğu için eğitim programlarının düzenlenmesinde öğrencinin ilgi, istek ve ihtiyaçlarının ihmal edilmemesi önemli bir durumdur. Hayat Boyu Öğrenme Merkezlerinde de bireylerin ihtiyaçlarından yola çıkarak kurslar açılmaktadır. Bu kurslar Halk Eğitimi Merkezlerinde, Mesleki Eğitim Merkezlerinde, Açık Öğretim Okullarında, Yüksek Öğretim Kurumlarında açılabilir.

2.3 FETEMM Tarihi ve Eğitimde Kullanımı

STEM, Science-Bilim, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik kelimelerinin ilk harflerinden oluşmuştur (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin kısaltması olarak “FETEMM” ise ülkemizde kullanılan şeklidir (Çorlu, 2014). FETEMM mantığı ilk defa 2001 yılında Amerika Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation)’nda Dr. Judith Rahmaley tarafından tanımlanmıştır (Chute, 2009). FETEMM kavramının temel başlangıcı 2001 yılı olmasına rağmen aslında temelleri çok daha öncesine dayanmaktadır (Ostler, 2012). FETEMM eğitimi ilk olarak 1957 yılında Rusya’nın Sputnik’i fırlatması ile ortaya çıkmış ve teknoloji açısından bir dönüm noktası olmuştur (Carter, 2013). Bu olay Amerika ve diğer batı ülkelerinin uzaya ilgi duymasına, bilim ve teknoloji eğitimine verdiği önemin arttırmasına yol açmıştır (Banks & Barlex, 2007). 1958 yılında Amerika Birleşik Devletleri, uzay programı çalışmalarından sorumlu olan NASA’yı kurması ile Uzay Çağının başladığı kabul edilmektedir (Dick, 2008). NASA’nın hedefi, ABD’nin havacılık ve uzay bilimi teknolojisinde lider olmasıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için matematik ve fen disiplinlerine önem verilmiş ve böylece FETEMM eğitimi de önem kazanmıştır (Dick, 2008).

Gelişen teknoloji ile beraber düşünen, analiz eden ve çözümler üretebilen bireyler yetiştirme ihtiyacı artınca, çağın gerisinde kalmak istemeyen ve çözüm arayan ülkeler bunu eğitim alanında yapılan yenilikler ile gidermek istediler. Devletlerin rekabet gücünü ve yenilikçi kapasitesini artırmak (Thomasian, 2011) ve vasıflı bireyler yetiştirebilmek adına öğretim programlarını sürekli yeniledikleri görülmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Bybee, 2010; Sanders, 2009). Revize edilen öğretim programlarının temel amacı 21.yy. becerilerini kazandırmaktır. Bireylerde bulunması gereken beceriler; inovasyon, analitik, yaratıcılık ve eleştirel düşünme, problem çözme ve girişimcilik şeklinde ifade edilmektedir (Thomas, 2014; Yamak ve diğerleri, 2014).

FETEMM bir eğitim reformudur (Bybee, 2013), bu reform öğrencilerin bilgiyi birincil kaynaklardan elde etmesini ve günlük yaşam problemlerini sınıf ortamına taşıyarak çözümler üretmesini amaçlayan çağdaş öğrenme-öğretme kuramlarının yönergesinde geliştirilen revize edilmiş öğretim programlarıdır (Bakırcı & Kutlu, 2018). İnovasyon kabiliyetine sahip bireyler yetiştirerek, bireylerin gelecekte ki meslek planlarına etki ederek, FETEMM odaklı meslekler seçmeleri yönünde onlara bilinç kazandırmayı hedeflemektedir (Gülhan & Şahin, 2016; Wyss ve diğerleri, 2012).

Fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarının disiplinler arası olarak sunulması bireylere bilgi, beceri arttırarak sorgulama, analiz etme, yaratıcılık, özgün ürün ortaya koyma ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanabilmelerine fırsat tanımaktadır. Ayrıca FETEMM bireylere, gündelik hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözebilme, girişimcilik, iletişim ve eleştirel düşünme becerileri kazandırmayı hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010; Dugger, 2010; Rogers & Porstmor, 2004). FETEMM eğitiminin evrensel bir tanımı yoktur ancak FETEMM çalışanları, dünyanın nasıl çalıştığını ve sorunları nasıl çözdüğünü anlamaya çalışmak için fen, teknoloji, mühendislik ya da matematik bilgisini kullanırlar (Vilorio, 2014). Yıldırım (2016)'a göre FETEMM, öğrencileri araştırma ve sorgulamaya yönelten, öğrendiklerini problemlere transfer etmelerine imkân sağlayan farklı disiplinlerin bir arada kullandığı bir öğrenme yaklaşımıdır. Thomasian (2011) ise, FETEMM yaklaşımını; bireylerin FETEMM alanlarına ilgilerini ve motivasyonlarını arttırarak, günlük hayatlarında karşı karşıya geldikleri problemleri fen, matematik, mühendislik ve teknoloji gibi disiplinlerden yardım alarak çözmeleri şeklinde tanımlamıştır.

2.4 Robotik FETEMM

Dünyada üzerinde ki hızlı bilgi artışı beraberinde hızlı bilgi değişimini ve gelişimini getirmektedir. Dünyamızın değişmesiyle birlikte meslek grupları için aranan değerler de değişmekte olup yetişmiş nitelikli insan gücüne olan ihtiyaçta artış göstermektedir. Akademik bilgi yanında; etkili iletişim kurma, iş birliği yapma, ürün odaklı düşünme gibi üst düzey becerilerine sahip bireyler iş bulma konusunda daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. İş yaşamındaki değişim ise meslek gruplarının yetiştiği okulları ve eğitim sistemlerini de etkilemeye ve değiştirmeye başlamıştır (Aydın, 2017). 21. yüzyılda ön plana çıkan yapılandırmacı eğitimin öğrencilere; bilgiyi kendilerinin yapılandığı ortamlarda problem çözüme, özgün ürün oluşturma becerilerine sahip, teknolojiyi aktif kullanabilen bireyler olmalarını kolaylaştırdığı bilinmektedir (Harel & Papert, 1991; Gültepe, 2018).

Önceki nesiller ezberleyen, sorgulamayan, eleştiremeyen bireylerden oluşmakta iken içinde bulunduğumuz yüzyılda analitik, eleştirel ve bilimsel düşünebilen, muhakeme yeteneğine sahip, problem çözüme ve tasarım merkezli fikir yürütebilme yeteneklerine sahip bireyler hedeflenip bu yönde sistemler geliştirilmiştir (Göksoy & Yılmaz, 2018). Hedeflere ulaşmanın temelinde problem çözüme vardır. Hedeflere ulaşmak ise bilgisayarların işlem gücü ile insanın düşünme yeteneklerinin birleştirilmesi ile mümkündür.

Gelişen ve yenilenen eğitim anlayışı doğrultusunda eğitimciler; bilgisayar, tablet, cep telefonları ve mobil uygulamaları çok iyi kullanan, oyunlarında teknolojik aletlerle daha fazla vakit geçiren bir öğrenci potansiyeli ile karşı karşıyadırlar. Bu amaçla popüler olarak, kolay geliştirilebilen ve öğrenciler tarafından programlanabilen robotik kitler eğitimde sıkça tercih edilmektedir. Bununla beraber robotlar ilgili yapılan çalışmalarda eğitimlerde robot kullanımı bireylerin bilişsel gelişimlerine, dil gelişimlerine, sosyal ve ahlaki gelişimlerine olumlu etkiler sağladığı görülmüştür (Kahn Jr ve diğerleri, 2012; Shimada ve diğerleri, 2012; Wei ve diğerleri, 2011; Kozima & Nakagawa, 2007).

Robotik kodlama; sensörler yardımı ile ortamı algılama ve verileri denetleyip, işlemcisi tarafından programlandığı şekilde algılayarak programa tepki veren cihazlar olarak tanımlanmıştır (Şişman, 2016). Kodlama, bireylerin bilişim teknolojileriyle iletişim kurması için kullanılan bir dildir. Robotlardan istenilen komutların cihazlara verilen talimatları sırasıyla algılayarak ne yapmaları gerektiğini söyleyen, istenilenlere cevap veren temel kodlama mantığı giderek önem kazanmaktadır (Gültepe, 2018). Kodlama yalnızca temel

bilgisayar birimleri ile kısıtlı kalmayıp, disiplinler arası etkileşimler yönünden de oldukça öneme sahiptir.

Tarım gibi, tıp gibi hayatımızı çevreleyen birçok alana girmiş olan robot teknolojisiyle amaçlanan insan hayatını kolaylaştırmak ve süreci hızlandırarak standart üretimi mümkün kılmaktır. Çocuklar robotik kodlama eğitimi ile tanıştırılarak pek çok yeteneği erken yaşta entegre etmek için çalışmalar yapılmaktadır. Hedeflenen yetenekler; Analitik ve eleştirel düşünme yeteneği, muhakeme yeteneği, problem çözebilme ve tasarım merkezli fikir yürütebilme yeteneği olarak tanımlanırken aynı zaman da aktif öğrenme sağlamaktır. Her öğrencinin öğrenme hızının farklı olmasına karşılık belli bir konu veya ders üzerine bireysel hızında ilerleyebilmesi de sağlanmaktadır (Göksoy & Yılmaz, 2018).

Dünyada yaşanan bilgisayar bilimi eğitimindeki değişikliklerin sonucu olarak Türkiye’de de yeni müfredatların hazırlanması, sınıf ortamlarının değiştirilerek tüm bunları uygulayabilecek yeterliliğe sahip öğretmenler yetiştirilmesi puzzle’ın bütünleyici parçalarındandır (Göncü ve diğerleri, 2018). Kodlama eğitimi ile geleceğe yatırım yapma amacı güderek ülkemizde yapılan çalışmalar ve incelemeler neticesinde “Problem, Analiz ve Çözme Yaklaşımları”, “Programlama”, “Algoritma ve Strateji Geliştirme”, “Yazılım Projesi Geliştirme, Uygulama ve Yaygınlaştırma” konuları temel alınarak 2012 yılında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programına dâhil edilmiştir (TTKB, 2012). 2017 yılının ocak ayında yayınlanan bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programına göre; 1 ile 4. Sınıflar arası serbest etkinlik zamanlarında öğretmen inisiyatifiyle dersi işleyebilecek, 5. ve 6. Sınıflarda zorunlu olarak haftada 2 ders saati, 7. ve 8. Sınıflarda seçmeli olmak üzere haftada 2 ders saati olarak planlanıp programlanmıştır (TTKB, 2017).

2.5 Türkiye de FETEMM Eğitimi

FETEMM eğitimine yönelik uluslararası yapılan ihtiyaç analizlerine istinaden ülkemiz de de üniversiteler, TÜBİTAK ve MEB gibi kurumlar tarafından FETEMM eğitimi ile ilgili çalışmalar 2000 yıllarında başlayarak proje taslakları oluşturulmuş FETEMM’in ülke içinde yaygınlaştırılabilmesi için hazırlıklar yapılmıştır. (Thomas, 2014). Türkiye’de program içeriklerinde FETEMM yaklaşımına gereken seviyede yer verilmediği birçok araştırmada rapor edilerek belirtilmiştir. (Hacıoğlu ve diğerleri, 2016; Akgündüz ve diğerleri, 2015; Pekbay, 2017; Bakırcı & Karışan, 2018; Tekerek & Karakaya, 2018). Bu sebeple MEB bu konu üzerine çalışmalar başlatmıştır. Türkiye’de FETEMM eğitimine ağırlık verilmesi için önce fen ve matematik dersi öğretim programlarına yönelerek FETEMM etkinliklerine yer

verilip programların buna göre düzenlenmesinin önemi üzerinde durulmuştur. FETEMM eğitimlerinin bu şekilde ele alınması ülke ekonomisi ve toplumsal birçok alanı pozitif yönde etkileyeceği düşüncesiyle önemli bir adım olmuştur. Bunun beraberinde sınav sisteminin bu doğrultuda biçimlendirilmesine ve bireylerin üst bilişsel becerilerinin desteklenerek önemszenmesine dikkat çekilmiştir. Ayriyeten fen laboratuvarlarının FETEMM etkinliklerine uygun biçimde revize edilerek ve FETEMM eğitime yönelik ders materyalleri hazırlanması ihtiyacı oluşmuştur (MEB, 2018).

21.yy. becerini kazandırma amacıyla dünya üzerinde olduğu gibi ülkemizin de eğitimlerinde FETEMM yaklaşımına ve bu eğitimlerin etkisinin doğru analiz edilebilmesi gerektiği (Elmalı & Balkan, 2017) ve bunun için FETEMM eğitimi almış öğretmenlerin çok önemli bir rolü olduğu ifade edilmektedir (Wang ve diğerleri, 2012).

FETEMM yaklaşımı dünya için olduğu gibi Türkiye için de ciddi bir ihtiyaçtır lakin uygulaması ise nispeten güçtür. Bu güçlüğün sebepleri sıralanacak olursa; öğretmenlerin FETEMM yaklaşımının önemli özelliklerinden birisi olan bütünleştirici yaklaşım hakkında yeterli bilgilerinin olmaması, FETEMM alanlarını yeterince iyi tanıyıp sentezleyememeleri ve FETEMM alanlarında ki derslerin öğretmenlerinin işbirliği yapmaması ve ya isteksiz işbirliği yapmaları okullarda sağlanan imkanların yeterli olması sebebiyle gerekli materyal desteğinin sağlanamaması, gerek lise için gerek üniversite eğitimleri için yapılan standart sınavlar ve FETEMM yaklaşımının teorik olarak kalması uygulamaya aktarılması için gereken çalışmaların yetersizlikleri sebepler arasında gösterilebilir (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Buyruk & Korkmaz, 2016; Katehi ve diğerleri, 2009; Zubrowski, 2002; Aydeniz, 2017).

FETEMM yaklaşımının aktarıcısı öğretmenlerin nitelikleri ve alanlarında ki yeterlilikleri dünya da olduğu gibi ülkemizde de kritik bir öneme sahiptir ve eğitimlerin doğru şekilde verilebilmesi için tecrübeli eğitimlere gerek duyulmaktadır. Hizmet öncesi ve hizmet içi FETEMM öğretmenlerinin bu konuda çok iyi eğitimleri gerektiği vurgulanmaktadır (Zarske ve diğerleri, 2004). FETEMM yaklaşımının başarılı olması için alan bilgisinin yanında öğretmenlerin eğitimler esnasında öğretim yöntem ve stratejilerini kullanabilmelerini de gerekiyor. Öğretmenlerin bu becerileri kullanabilmesi ve başarılı olmaları için FETEMM eğitimlerinin nasıl uygulanması gerektiği yeterli derece de açıklanmasıyla ilişkilidir. Örneğin ABD' de FETEMM okulları açılmış fakat öğrencilere eğitimi veren öğretmenlerinin bu alanda gereken niteliğe sahip olmadıkları problemi ile karşılaşmış ve bu problemin çözümü için öğretmenlere hizmet içi eğitimler vermeye başlanmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

Ülkemiz için de sıkça ismi geçen FETEMM eğitiminin başarıya ulaşması için gerçekten içeriğini bilen bilgili öğretmenlere ihtiyaç vardır (Çorlu ve diğerleri, 2014).

2.6 İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında literatürde FETEMM eğitime dair yapılan çalışmalar ve robotik eğitimi ile ilişkin yurt içi ve yurt dışı araştırmalarına yer verilmiştir.

2.6.1 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Abacı (2020), FETEMM eğitiminin temelinde olan Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarının disiplinler arası entegrasyonu için kullanılan etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde FETEMM eğitimi ile ilgi tutumları ve öz yeterlikleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığını değerlendirmiştir. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Marmara bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören gönüllü 26 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Abacı tarafından geliştirilmiş olan "FETEMM eğitimi ile ilgili tutum" ve "FETEMM eğitimi ile ilgili öz yeterlik" ölçekleri kullanılıp ölçeklerin geliştirilmesi evrelerinde Türkiye'de bulunan sekiz Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 513 öğretmen adayı katılım sağlamışlardır. Çalışmanın sonunda FETEMM yaklaşımına yönelik etkinlikler öğretmen adaylarının FETEMM eğitimiyle ilgili tutum ve öz yeterlikleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmanın bulguları neticesinde araştırmacılara ve yapılan etkinliklerin geliştirilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Ayverdi ve Öz Aydın (2020), özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde FETEMM kapsamında yaptıkları araştırmaların yetenek ve ilgi alanları konusunda akranlarından farklı olan öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının da farklı olması sebebiyle aldıkları eğitiminde farklılaştırılmış uygulamalar ile yapılmasına neden olduğunu düşünmüşlerdir. Bu çalışmaların, özel yeteneklilerin FETEMM eğitiminde farklı ülkelerde kullanılabilen FETEMM Okulları, çift kayıt imkânları, Uluslararası Bakalorya Programı ve ileri yerleştirme programları, üniversiteye erken giriş programları, yaz programları, uzaktan eğitim programları, yarışmalar, staj ve mentörlük uygulamaları, hizmet öğrenme programları uygulamalarına yer verilerek bunların Türkiye'deki karşılıkları üzerinde durmuşlardır. Bu uygulamaları geliştirmek için yapılabilecek çalışmalara ilişkin kurumlar arası imzalanacak

protokollerin ve FETEMM eğitimi açısından önemli bir adım olan öğretmen eğitimlerinin planlanması önerilerinde bulunmuşlardır.

Özkızılcık ve Betül Cebesoy (2020), çalışmaların da tasarım temelli geliştirilen FETEMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve entegre FETEMM öğretimi yönelimlerine etkisini incelemiştir. Araştırmalarını 2017-2018 öğretim yılında Ege Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören gönüllü 24 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirmişlerdir. ‘Yetişkinler İçin Problem Çözme Ölçeği’, ‘Entegre FETEMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği’ ve öğretmen adaylarının deney föylerini veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Tasarım temelli FETEMM etkinliklerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ve entegre FETEMM öğretimi yönelimlerinin anlamlı düzeyde geliştirdiği sonucuna ulaşarak tasarım temelli FETEMM etkinliklerine öğretmen eğitiminde yer verilmesi konusunda öneriler de bulunmuşlardır.

Yükseltürk (2020), FETEMM eğitiminin tüm dünyada giderek önem kazanmasından ötürü ülke genelinde FETEMM eğitimi yaklaşımının benimsenmesini konu alan Yükseltürk bu çalışmasın da çağımızın önemli gerekliliklerinden biri olarak görülen kodlama eğitimini ve elektronik devre elemanlarının (arduino setler gibi) kullanımını merkeze alarak tasarlanan bilişim, matematik ve fen eğitimi öğretmen adaylarının beraberce katıldıkları bir seminer programı hakkında bilgiler paylaşmıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen bu seminer programı farklı illerden gelen 25 öğretmen adayının katılımıyla tamamlanmıştır. Çalışma da aynı zamanda seminer sonrasında öğretmen adaylarının FETEMM hakkında görüşleri nitel yöntemler kullanılarak incelenmiş ve seminer esnasında kazanılan deneyimlerin gelecekte nasıl kullanabilecekleri yönünde bulgular ortaya çıkarmıştır.

Güleryüz, Dilber ve Erdoğan (2020), FETEMM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçladıkları çalışmalarında çalışma grubu olarak 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü 3. Sınıfta okuyan gönüllü 37 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının STEM uygulamaları içerisinde bulunan kodlama eğitimini sayesinde derslerin teoriden çok uygulamaya yönelttiği ve bu durumun da öğrenmelerinde kalıcılığı arttırdığını, zevk alarak öğrenmelerini sağladığını sistematik ve alternatif düşünebilme becerilerini oldukça geliştirdiğine yönelik ifadelerde buldukları görülmüştür.

Uzunyol (2019) tarafından, öğretmenlerin FETEMM eğitimine bakış açılarını değerlendirmek amacıyla Van İl milli eğitim müdürlüğü yapısında çalışan 271 öğretmenle çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmada Çevik (2017) tarafından geliştirilen 15 önerme ve üç alt boyuttan oluşan "FETEMM öğretmen ölçeği" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, yaş, kıdem, branş, gelir durumu, okul türü gibi değişkenler ile öğretmenlerin FETEMM eğitimine bakış açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akın (2019) Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf öğrencilerine FETEMM etkinliklerinin öğrenci bilimsel süreç becerilerine ve FETEMM'e karşı tutumlarını araştırmayı hedeflediği çalışmada öğrencilerinin ayrıca FETEMM etkinliklerine yönelik görüşlerini de analiz etmiştir. Çalışmanın deney grubunu 18, kontrol grubunu 21 kişi olmak üzere toplamda 39 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirmiştir. Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Faber, Unfried, Wiebe, Com, Townsend ve Collins (2013) tarafından geliştirilen ve Türkçeye Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından uyarlanan Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Karşı Tutumu Ölçeği ve araştırmacının kendisi tarafından geliştirilmiş olan FETEMM Uygulamalarına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunu veri toplama araçları olarak kullanmıştır. Çalışmanın sonunda FETEMM etkinlikleri sayesinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiğine ve FETEMM'e yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayriyeten, çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin konuyu daha iyi yorumlayarak kavradıklarını, derslerinin daha eğlenceli ilerlediğini, el becerilerinin arttığını, Fen Bilimleri dersi ile diğer alanlar arasında ilişki kurabildiklerini, derslere fazla ilgisi olmayan öğrencilerin bile ders ile oldukça ilgili olduklarından bahsetmişlerdir.

Göktaş (2019), çalışmada Ankara'da bulunan bir eğitim fakültesi bünyesinde okuyan 4. sınıf biyoloji öğretmen adaylarının FETEMM uygulamalarının FETEMM eğitimi hakkında farkındalıklarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın nicel bölümü için 18 kişi, nitel bölümü için 9 kişi ile yapılmıştır. Araştırma karma araştırma modeli özelliğinde olup 6 hafta süren uygulamalar ile sınırlandırılmıştır. Deneysel tasarım yöntemi nitel ve nicel veriler ile desteklenmiştir. "Ön test-son test kontrol gruplu deseni" araştırmanın modelini oluşturmakta olup deney grubuna ve kontrol grubuna araştırmanın başında ve sonunda yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Deney grubunda ön test ve son test puanları incelendiğinde anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kontrol grubunda FETEMM etkinliklerinin

uygulanmadığı teorik olarak aktarıldığı grupta tutum puanları ön test son test karşılaştırmasına bakıldığında farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubunun FETEMM etkinliklerinin yapılmadığı teorik olarak aktarıldığı grupta tutum puanları son test karşılaştırmasında deney grubunun kontrol grubuna kıyasla son test puanlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların yanısıra öğretmen adaylarının FETEMM etkinliklerini uygulamış olmaları öğrencilerine FETEMM etkinliklerini yaptırabilmeleri açısından özgüvenlerini arttırdığı anlaşılmıştır.

Koyunlu Ünlü ve Dere (2019), okul öncesi öğretmen adaylarının FETEMM farkındalıklarının incelenmek amacıyla Türkiye’deki devlet üniversitelerinden birinde öğrenim gören 82’si erkek 302’si kız olmak üzere toplam 384 okul öncesi öğretmen adayını cinsiyet, sınıf, FETEMM eğitimi alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Veri toplama araçları olarak “FETEMM Farkındalık Ölçeği” ve “Kişisel Bilgiler Formu” kullanmıştır. Çalışma sonucuna göre erkek öğrenciler FETEMM’in derse yönelik etkisine ilişkin farkındalıklarının kız öğrencilerden daha fazla olduğu; FETEMM eğitimi almış olmanın FETEMM farkındalığını artırdığı bulgularına ulaşılmış. Bu sonuçlardan yola çıkarak eğitim fakültelerine FETEMM ile ilgili derslerinde dahil edilmesinin gerekli olduğu önerisinde bulunmuşlardır.

Ürünibrahimoğlu (2019) araştırmasında ortaokul öğrencilerinin FETEMM mesleklerine yönelik bilgilerinin cinsiyet, anne öğrenim durumu, baba öğrenim durumu, öğrenim görülen sınıf seviyesi ve gelir durumu, değişkenlerine göre incelemiştir. Araştırmasında tarama modelini kullanarak veri aracı olarak Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen, Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan “Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği” ve araştırmacının kendisi tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgiler Formu” kullanılmıştır. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesinde yer alan Nuri Pazarbaşı Ortaokulunda öğrenim gören 200 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin FETEMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin; cinsiyet, anne öğrenim durumu, baba öğrenim durumu ve öğrenim görülen sınıf seviyesi, değişkenlerinde anlamlı fark olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmasında ortaokul öğrencilerinin FETEMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri gelir durumu değişkenine göre bakıldığında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

Yavuz (2019), STEM etkinlikleriyle işlenen 4. Sınıf fen bilimleri dersinin öğrencilerin STEM mesleklerine, algılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada sonuç olarak yapılan etkinliklerin öğrencilerin, STEM mesleklerine ilgisini, algılarını ve tutumlarını olumlu yönde artış gösterdiğini belirlemiştir. Etkinliklerin sonunda öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında disiplinler arası etkileşim kurabildiklerini; STEM etkinliklerini eğlenceli bulduklarını, STEM etkinliklerinin öğrenciler için eleştirel düşünme, iş birliği, yaratıcılık ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerine katkısının da bulunduğu sonucundan bahsetmiştir.

Esen, Gümüşer, Ayverdi ve Avcu (2019), FETEMM yaklaşımının, BİLSEM'lerdeki özel yetenekli öğrenci, öğretmen, idareci ve veli bakış açısıyla ortaya koymayı amaçlayarak bir ilin merkezinde bulunan BİLSEM'in 184 öğrencisi, 79 velisi, 26 öğretmeni ve idarecilerinden oluşan toplam 283 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak BİLSEM öğrencilerinin tutumlarını belirlemek için Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçeye uyarlanan "FETEMM Tutum Ölçeği", öğretmen-idareci ve velilerin görüşlerini almak için araştırmacıların kendileri tarafından geliştirdikleri anket kullanılmıştır. BİLSEM öğrencilerinin FETEMM alanlarında cinsiyet, sınıf düzeyi ve BİLSEM 'de devam ettikleri programa göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlemiştir. BİLSEM eğitimcilerinin ağırlıklı bir kısmı FETEMM yaklaşımından haberdar oldukları halde bu noktada bir eğitim almadıkları ancak FETEMM yaklaşımının önemine istinaden eğitimciler ve veliler olumlu yönde fikir belirttikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Daşdemir, Cengiz ve Aksoy (2018), Türkiye'de FETEMM Eğitimi ile ilgili olarak yapılan lisansüstü tezlerin ve makalelerin incelenerek, FETEMM eğitimi alanı hakkında genel yönelimleri araştırmıştır. Araştırma sonunda yapılan analizlere istinaden FETEMM yaklaşımına yönelimin araştırmacılara katkı sağlayacağını düşünmüşlerdir. Araştırmanın yöntem kısmında nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarında 19 lisansüstü tez ve 32 makaleye ulaşmış ve incelemişlerdir. Analizlerinin sonunda en fazla çalışmanın 2017 yılında yapıldığını, makale çalışmalarının lisansüstü tez çalışmalarından sayıca fazla olduğunu, makalelerin çoğunlukla iki veya üç yazarlı olduğunu, çalışmalarda yoğunlukla nitel veya nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği sonuçlarına ulaşmışlardır. Ayrıca araştırma sonunda, incelenen akademik çalışmaların örneklem gruplarında amaçlı örnekleme ile seçim yapıldığı, örneklem gruplarının en fazla ortaokul öğrencilerinden oluştuğu ortaya çıkmıştır.

Akçay (2018), Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde okuyan 4. Sınıf öğretmen adayları ile LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robotik setlerini kullanarak, böcek yaşamını taklit eden robotlar tasarlamayı ve programlamayı amaçlayarak deneysel bir araştırma tasarlamıştır. Deneysel araştırmasında; “Robotik FETEMM” etkinliklerinin, öğretmen adaylarının; “akademik başarıları”, “bilimsel süreç becerileri” ve “derse yönelik motivasyonları” üzerine etkilerini analiz etmeye amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; “Robotik FETEMM” etkinlikleri ile öğretmen adaylarının; bilimsel bilgilerinin gelişerek arttığı, kodlama ve hipotetik düşünme becerilerinin geliştiğini, bilimsel süreçleri uygulama ile ilgili bilgi ve becerilerinin arttığını, derse yönelik motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Robotik FETEMM tasarım sürecinde öğretmen adaylarının daha aktif oldukları, eğlenerek öğrenip ve böylelikle derse yönelik motivasyonlarının olumlu değişkenlik oluşturduğunu, iş birliği yaparak çalışıp iletişim becerilerinin de geliştiği neticesini gözlemlemiştir.

2.6.2 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Redcay (2019), İkinci sınıf öğrencilerinin FETEMM eğitimine verdiği tepkileri nitel bir analizini yaparak, öğrencilerin karşılaştıkları zorluklarda üst bilişsel becerileri kullandıklarını görmüştür. Öğrenciler Tasarıma Göre (1) bir problemi tanımlar ve araştırır (2) beyin fırtınası yapar ve olası çözümleri araştırır (3) bir prototip geliştirir (4) test eder (5) yansıtır (6) yeniden tasarlar (7) yeniden test eder. Araştırma çalışması, doğrudan üst biliş becerileri, FETEMM eğitimi ve robotlar arasında bağlantı kurarak FETEMM eğitimi ile ilgili mevcut araştırmalara katkıda bulunuyor.

Freeman, Marginson ve Tytler (2019), küresel yoğunluğun yüksek olduğu FETEMM eğitimi araştırması dünya çapında bilim ve matematiği yöneten FETEMM politikasını konu alarak Anglosphere, Doğu Asya, Batı Avrupa ve Latin Amerika'dan Orta Doğu'ya uzanan uluslararası bir bakış açısıyla FETEMM politikalarını ve programlarını araştırmışlardır. Devletlerin FETEMM politikasına bakış açılarını, yapısal tepkilerini, okulların FETEMM eğitimine katılımını, PISA ve TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerle ölçülen karşılaştırmalı performanslarını belirleyerek çeşitli programları ve çözümleri incelemiştir.

English, King ve Smeed (2017) araştırmalarını 3 yıllık boylamsal bir çalışmanın parçası olarak, 136 altıncı sınıf öğrencisi ile yapmışlardır. Altıncı sınıf öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerini ve FETEMM disiplin bilgilerini kullanarak depreme dayanıklı yapılar inşa edilmesini istemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sık sık yeniden gözden geçirmeyi, problem hedefinin, sınırların ve kısıtlamaların farkında olmayı ve tasarım

çizimlerini kılavuz yapılar olarak değerlendirmeyi, mühendislik problemlerini çözebilme becerilerini geliştirdiklerini görmüşlerdir.

Saleh (2016), FETEMM yaklaşımının 5. sınıf öğrencileri üzerindeki problem çözme becerileri ve FETEMM yaklaşımına yönelik tutumlarını incelemiştir. Toplum ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak bir FETEMM programı tasarlamış ve öğrencilere bu programı uygulamıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-test tekniği ile eğitim almadan önceki ve sonraki tutumları arasındaki durumu karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonunda FETEMM yaklaşımının derslerde kullanılmasının anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve aldıkları eğitimin öğrencilere problem çözme becerisi ve tutumlarında olumlu yönde değişim gösterdiği neticesine varmıştır.

Brown, Concannon, Marx, Donaldson ve Black (2016), yaptıkları araştırmada FETEMM eğitimlerine yönelik öğretimler yaparak öğrencilerin FETEMM ilgilerini ve FETEMM hakkındaki inançlarını, FETEMM öz yeterliliklerini cinsiyete göre ve grup rolüne göre analizini yapmışlardır. Cinsiyet ve öğrenci gruplarının öz yeterliliklerinde, FETEMM'e ilgi ve inançlarında algılarının değiştiği ile ilgili anlamlı farklılıklar bulmuşlardır.

Burt (2014), çalışmasında çocuk kontrollü robot programının ileri FETEMM içerik alanlarına etkisine bakmıştır. Araştırmasında veri toplama aracı olarak FETEMM algı anketi, mülâkatlar, saha notları ve standart testleri kullanmıştır. Çalışma sonucunda FETEMM ile desteklenmiş programların özellikle matematik dersine yeteneği olan kız öğrenciler için faydalı olduğu neticesine ulaşmıştır.

Patel, Franco ve Lindsey (2013), çalışmalarında iki farklı STEM okulunda öğrenim gören 148 öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve sosyal seviyelerini araştırmayı amaçlamışlardır. Okul A; yaratıcılık, iş birliği, iletişim, sorgulama ve kalıcılığı kapsarken; Okul B; işbirliği, iletişim, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme ve sorumluluk içerir. Araştırmasında 145 maddeden oluşan “Lise Öğrencileri için Öğrenci Sorumluluğu Anketi” ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu anket ile öğrencilerin bilişsel, sosyal, duyuşsal sorumluluklarını ölçmeyi hedeflemişlerdir. Çalışma sonunda, 10.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bilişsel ve sosyal sorumluluk puanlarının en yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yapıldığı ortam, araştırma modeli, çalışma grubu, uygulama süreci, veri toplama araçları ve araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın ve Uygulamanın Yapıldığı Ortam

Araştırma Konya'nın Meram ilçesinde bulunan Alâddin KOMERK kurs merkezinde bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından yapılmıştır. Temel Robotik Kodlama derslerine Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyan 2 ve 3. Sınıf öğrencileri katılmıştır. Ders süreci 46 saatten oluşup haftada 2 gün 4'er saat olarak tamamlanmıştır. Ders içeriğinde temel algoritma dersleri, Mbot eğitim kiti ve Tinkercad ile arduino eğitimleri bulunmaktadır.

3.2 Araştırmanın Modeli

Çalışmada fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin robotik kodlama dersine yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve mevcut durumun analiz edilmesi amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle elde edilen bulgular düzenlenip yorumlanmış bir biçimde sunulmuştur. Betimsel tarama yönteminde verilerin sistematik ve açık bir biçimde betimlenmesi ve daha sonrasında yapılan bu betimlemeleri açıklayıp yorumlayarak sonuçlara ulaşılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2016).

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma grubunu Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden gönüllü olarak yaygın eğitim kurumlarında FETEMM kapsamında ders alan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarından 29 kişinin kadın, 6 kişinin erkek olduğu görülmektedir.

Cinsiyet	N	Yüzde (%)
Kız	43	87,75
Erkek	6	12,25
Toplam	49	100,00

Tablo 1:Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Tablo 2 incelendiğinde; 2019-2020 öğretim yılında 2. Sınıf da eğitim gören 29 öğrenci ve 3. Sınıf da öğrenim gören 20 öğrenci olmak üzere toplam 49 kişi üzerinden araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Sınıf	N	Yüzde (%)
2. Sınıf	29	59,20
3. Sınıf	20	40,80
Toplam	49	100,00

Tablo 2:Katılımcıların Sınıflara Göre Dağılımı

3.4 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Verileri toplamak amacı ile robotik kodlama dersini almak isteyen öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Amaçlar doğrultusunda veri toplama aracında yer alan sorular aşağıdaki gibidir.

1. Size kodlama eğitimi ne ifade ediyor?
2. Robotik kodlama eğitimi hayatınızda ne gibi değişiklikler yarattı?
3. Uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak sizin için ne kadar önemli Neden?
4. Kodlama dersinin gelecekteki öğrencileriniz için yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.
5. Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız
6. Sizce robotik kodlama eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı? Neden?
7. Robotik kodlama dersinden beklentilerimiz nelerdir?

3.5 Verilerin Çözümlemesi

Verilerin analiz edilmesinde içerik analizi kullanılarak, elde edilen temalar üzerinden yorumlanmıştır. İçerik analizi, okuyucuların anlayacağı bir dilde hazırlanan, birbirine benzer verilerin belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde gruplayarak yinelenabilir sözlü, yazılı ve diğer materyallerin objektif ve dizgesel bir biçimde tetkik edilmesine imkân tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır (İçten, 2017). Toplanan veriler öncelikle kavramsallaştırılarak listelenmiş

daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenip gruplandırılarak veriyi açıklayan temalar oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarına ait görüşme formları analiz edilirken cevap kâğıtları “ÖA-1, ÖA-2...” şeklinde isimlendirilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde; araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %93,90’ının 19 ile 22 yaş arasında %6,1’inin 23 ile 26 yaş arasında olduğu, %59,2’sinin 2. Sınıf öğrencileriyle %40,8’inin 3. Sınıf öğrencilerinden oluştuğu, %8,2’sinin çalıştığı %91,8’inin çalışmadığı görülmektedir.

Değişken	Gruplar	Frekans	Yüzde (%)
	(n)		
Yaş	19-22	46	93,9
	23-26	3	6,1
	Toplam	49	100,0
Sınıf	2.sınıf	29	59,2
	3. sınıf	20	40,8
	Toplam	49	100,0
Çalışma Durumu	Evet	4	8,2
	Hayır	45	91,8
	Toplam	49	100,0

Tablo 3:Örneklem Grubunun Genel Yapısı ve Özellikleri

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma soruları çerçevesinde verilerin analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak temalar belirlenmiş ve bu temalar hakkında yorumlamalar yapılmıştır. Bulguları desteklemek amacı ile öğretmen adaylarının cevapları aynen verilmiştir. Tablo 3.1’ de alt problemlere yöneltilen cevaplara göre oluşturulan temalar tablosu verilmiştir.

Sorular	Temalar
1. Öğretmen Adaylarının “ <i>Size kodlama eğitimi ne ifade ediyor?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Teknoloji Teması B. Düşünme Sistemi Teması C. Kariyer Teması
2. Öğretmen Adaylarının “ <i>Robotik kodlama eğitimi hayatınızda ne gibi değişiklikler yarattı?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Düşünme Becerileri Teması B. Kodlamanın Hayatımızdaki Yeri Teması C. Özgüven Teması
3. Öğretmen Adaylarının “ <i>Uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak sizin için ne kadar önemli Neden?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Mesleki İhtiyaç Teması B. İş Bulma Teması C. Ülke Geleceği Teması
4. Öğretmen Adaylarının “ <i>Kodlama dersinin gelecekteki öğrencileriniz için yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Derslerin Verimliliği Teması B. Çağın İhtiyaçları Teması C. Kodlama Dersinin Zorunluluğu Teması D. Düşünme Sistemleri Teması E. Teknolojik Düşünme Becerileri Teması
5. Öğretmen Adaylarının “ <i>Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Yetersiz Görenler Teması B. Yeterli Görenler Teması
6. Öğretmen Adaylarının “ <i>Sizce robotik kodlama eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı? Neden?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. Kodlama Eğitimi Sıkıcı Teması B. Kararsızlık Teması C. Kodlama Eğitimi Eğlenceli Teması
7. Öğretmen Adaylarının “ <i>Robotik kodlama dersinden beklentilerimiz nelerdir?</i> ” sorusu ile İlgili Görüşleri	A. İş Teması B. Mesleki Öz yeterlilik Teması C. Teknolojiye Uyum Teması D. Kişisel Gelişim Teması E. Düşünme Becerileri Teması F. Dersin Zorluğu Teması

Tablo 4: Alt Problemlere Yönelik Temalar

4.1 Öğretmen Adaylarının “*Size kodlama eğitimi ne ifade ediyor?*” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 3 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; teknoloji, düşünme sistemi ve kariyer temalarıdır.

Teknoloji teması altında verilen cevaplara bakıldığında bir grubun kodlama eğitimini teknoloji kavramına veya teknolojik ürünlere benzettikleri görülmüştür. Böyle düşüncülerinin sebebi, kodlamanın bilgisayara ya da elektronik devrelerden oluşan düzeneklere yazılan komutlar olması olarak düşünülebilir.

Katılımcıların teknoloji teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-22: “*Teknolojide gelişme*”

ÖA-35: “*Bilgisayar ve bütün teknolojik aletler*”

ÖA-40: “*Sürekli gelişmekte olan teknolojiye uyum sağlamak yeni gelen nesile ayak uydurmak için gerekli bir eğitim*”

ÖA-43: “*Teknoloji ve mühendislik dallarını ifade ediyor.*”

ÖA-46: “*Bilgisayara veya elektronik devrelerin sistemlerine iş yaptırmak için yazılan komutlar diyebilirim Mesela örnek olarak vericek olursam park sensörü yapılırken kod kullanılır.*”

ÖA-47: “*Yeni teknolojiye ayak uydurmamızı kolaylaştıran bir uygulama*”

Düşünme sistemine etki teması altında verilen cevapların belli bir grubunda öğretmen adayları, kodlama eğitiminin insana; sistematik düşünme, problem çözebilme, olaylar arasındaki ilişkileri görebilme, yaratıcı düşünebilme gibi becerileri kazandırmayı çağrıştırdığına yönelik ifadelerde bulunmuşlardır. Kodlama eğitiminin, bilişsel becerileri geliştirmeye etkisi sıkça dile getirilen bir durumdur. Öğretmen adaylarının da kodlama eğitimine bakış açılarında bilişsel becerileri geliştirme özelliğini ön plana çıkartmalarında sosyal öğrenmelerinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların düşünme sistemine etki teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-5: “Yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi vb.”

ÖA-26: “Kodlama eğitimini yaratıcı fikirler üretebilme, teknolojiyi günlük yaşamla etkileştirebilme ve çağı yakalamak için önemli bir araç olarak görüyorum.”

ÖA-44: “Bir takım zihinsel aktiviteleri aktifleştirme”

Kariyer teması altında verilen cevaplara bakıldığında öğretmen adaylarının kodlama eğitimini kariyerleri için önemli gördüklerini ve gelecekte mesleklerini icra ederken ihtiyaç duyacaklarını düşündükleri için FETEMM kapsamında önemli gördüklerini ifade etmişlerdir. Nitelikli bireyler yetiştirmeyi gaye edinen FETEMM öğretmenlerinin başarılı ve çağın gereklerine uyum sağlayan bireyler yetiştirmesi için görev ve sorumlulukları artmıştır. Gelecek nesiller için stratejik öneme sahip olan öğretmenlerimizin çağın gereklerine uygun şekilde eğitim vermeleri gerekmektedir. Öğretmen adayları için kodlama eğitiminin önceleri anlam ifade etmezken fen bilgisi öğretmenliği okumaya başladıktan sonra kariyerleri için önemseyip ilgi duymuş olmaları böyle düşündürmüş olabilir.

Katılımcıların kariyer teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-14: “Kodlama, geçmişte bizim için önemi pek bilinmese de şu an kariyerim için önem ifade ediyor.”

ÖA-15: “gelecekteki iş yaşamımın vazgeçilmez bir parçası olarak görüyorum”

ÖA-20: “Stem eğitmeni olabilmek için gerekli. Ayrıca insanın kendisini geliştirmesi için bu tür eğitimleri alması güzel bir şey.”

4.2 Öğretmen Adaylarının “Robotik kodlama eğitimi hayatınızda ne gibi değişiklikler yarattı?” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 3 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; düşünme becerileri, kodlamanın hayatımızdaki yeri, özgüven temalarıdır.

Düşünme becerileri teması altında verilen cevaplara bakıldığında bir grubun genel bir bakış açısı kazandıklarını ve düşünce yapılarının desteklendiğini söylemişlerdir. Derslerde farklı problemlerle karşılaşan katılımcılar sorunları çözdükçe farklı yollar denemeyi, analiz etmeyi kavramışlardır. Yaratıcı düşünmenin temelini oluşturan bu problemler karşısında

çözümler üretebilen öğretmen adayları kodlama eğitimiyle hayatlarında oluşan değişiklikler sorulduğunda bu becerilerden bahsetmiş olabilirler.

Katılımcıların düşünme becerileri teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-5: *“Bilişsel ve duygusal olarak gelişime katkı sağlıyor ve hayatımızda analitik düşünme becerisi kazandırıyor”*

ÖA-12: *“Teknoloji hakkında daha geniş pencereden bakmamı sağladı”*

ÖA-17: *“Hayatıma farkındalık kattı . Eskiden yazılımların nasıl olusturulduğunu merak ederdim şimdi ise kendim ufak da olsa bişeyler yapabiliyorum.”*

ÖA-18: *“Hayata bakış açım değişti. Kendime olan özgüvenim arttı. Bu eğitimi almak benim için çok eğlenceli hem eğleniyorum hem öğreniyorum. İleriki zamanlarda kendi öğrencilerimi de çok güzel eğiteceğim.”*

ÖA-26: *“Etrafımda gördüğüm ve nasıl olduğunu bilmediğim olayları anlayıp kavrayabilmemde faydalı oldu.”*

ÖA-48: *“bakış açımı geliştirerek merak ederek araştırma yapmamı sağladı”*

Kodlamanın hayatımızda ki yeri teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının aldıkları robotik kodlama eğitiminin onların hayatında yaptığı değişiklikleri ifade ederken kodlamanın önemini daha iyi kavradıklarını, hayatımızın ne kadar çok alanında yer aldığını fark etmelerine sebep olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Yazılımın temeli olan kodlama eğitimleri öğretmen adaylarının üzerinde muhakeme yetilerini ve sorgulayarak bakma özelliklerini geliştirmektedir. Kodlama eğitimleri sırasında teknoloji ile çokta ilgili olmayan bireylerin bile kodlamanın hayatımızda aktif bir rol oynadığını fark etmesi ve bu konuda bilinçlenilmesi gerektiği hatta sadece bu hizmetleri kullanan taraf olmak yerine biraz da nasıl oluştuğu hakkında fikir sahibi olunması gerektiğinin sıkça dile getirilmesi sebebiyle öğretmen adaylarının benzer cevaplar verdiği düşünülmektedir.

Katılımcıların kodlamanın hayatımızda ki yeri teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-1: *“Daha çok teknoloji ile gelişmelere bilgi alarak merak uyandırdı .”*

ÖA-16: “Her hangi bir yazılım ürününün ne kadar zor hazırlandığını anladım”

ÖA-23: “Bir çok teknolojik gelişmelerin nasıl çalışma sistemleri olduğunu öğrendim”

ÖA-28: “Birçok şeyin çalışma prensibi hakkındaki düşüncelerim yerine oturdu. Ayrıca her eğitilmiş insanın üretken bir birey haline gelebileceğinin zor olmadığını anladım.”

Özgüven teması altında verilen cevaplara bakıldığında öğretmen adaylarından özgüvenlerini arttırıcı etkilerinin olduğunu ve kendilerine güvenme noktasında artış olduğunu belirten yanıtlar gelmiştir. Kodlama eğitiminde, bireylerin hayal ettikleri oyun, uygulama vb. birçok yazılım geliştirebilmeleri yaparak, yaşayarak ve etkin katılım sonucu kalıcı öğrenmelerini sağlayıp özgüvenlerini arttırmıştır. Çünkü düşünmek ve düşündüğünü tasarlamak bireye başarıma hazzı ile beraber büyük bir güç kazandırmaktadır. Bu pekiştireci fark ettikleri için katılımcılar özgüvenlerinin arttığını söylemişlerdir.

Katılımcıların özgüven teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-2: “Kodlama hakkında bilgiye sahip olmak beni diğer insanlardan ayıran bir özellik kazanmamı sağladı”

ÖA-14: “Öğrendiklerimi aileme anlatmaya başladım. Öğrendikçe hem zorluğunu fark edip hemde özgüvenim arttı ama yorucu tarafı var. Hayatım daha yoğun haller almaya başladı.”

ÖA-18: “Hayata bakış açım değişti. Kendime olan özgüvenim arttı. Bu eğitimi almak benim için çok eğlenceli hem eğleniyorum hem öğreniyorum. İleriki zamanlarda kendi öğrencilerimi de çok güzel eğiteceğim.”

ÖA-46: “Pratik bir şekilde düşünmemi sağladı Mekanik araçlara ilgim arttı. Kendime ve mesleğimi daha güzel yapabileceğim konusunda güvenim arttı”

ÖA-49: “kendime güvenim arttı”

4.3 Öğretmen Adaylarının “Uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak sizin için ne kadar önemli Neden?” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 3 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; mesleki ihtiyaç, iş bulma, ülke geleceği temalarıdır.

Mesleki ihtiyaç teması altında verilen cevaplara bakıldığında çoğunluğun gelecekte mesleki anlamda ihtiyaç duyacakları için önemsediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çocukları geleceğe hazırlarken mesleki veya diploma bazlı hazırlamalarının yeterli olmayacağından dolayı kendilerinin de her anlamda yeterli ve nitelikli olması gerekmektedir. Bu gereklilikleri yerine getirmeye çalışan öğretmenler hem kendilerini geliştirmekte hem de öğrencilere rol model olmaktadır. Öğretmen adaylarının da verdikleri cevaplar göz önünde bulundurulduğunda gelecekte öğrencilerine karşı yeterli donanıma sahip olmak istedikleri için başarılı olmayı önemsedikleri düşünülmektedir.

Katılımcıların mesleki ihtiyaç teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-5: *“Alanım için öğrenmem gerektiği ve teknolojinin artık hayatımızın her alanında olmasından kaynaklı bu alanda başarılı olmalıyım çünkü gelecek nesillere en iyi şekilde bir eğitim verebilmek için”*

ÖA-7: *“Daha iyi bir öğretmen olmak için gerekli bence.”*

ÖA-20: *“Çok önemli. Çünkü inşallah mesleğimi elime aldığımda bu bilgiler bana lazım olacak.”*

ÖA-25: *“Gelecekte lazım olacak ve öğrencilerime yetersiz kalmamak için.”*

ÖA-26: *“Mesleğimle ilgili kullanabileceğimi düşündüğüm için robotik ve kodlamada başarılı olmak benim için önemli.”*

ÖA-40: *“Gelecek hayatımda fen Bilimleri öğretmeni olarak işimi en iyi şekilde ve gerekliliklerini yerine getirerek yapmak istediğim için çok önemli”*

ÖA-44: *“Üst düzey donanımlara sahip olmalıyım çünkü öğretmen olduğumda teknoloji çağında olan çocuklara herşeyi beklentileri doğrultusunda verebilmek istiyorum”*

İş bulma teması altında verilen cevaplara bakıldığında öğretmen adaylarının eğitimde başarılı olmalarının, mezun olduktan sonra iş bulma konusunda destek olacağını ve bunun sebebinin de gelecekte kodlamaya verilen önemin artacağı düşüncesi olduğunu söyledikleri görülmüştür. Nitelikli öğretmen ihtiyacında mutlak bir sınır olmadığı için öğretmen adaylarının; kendileri sürekli geliştirebilmeleri, güncel olayları ve teknolojiyi takip etmeleri

gerektiği için kodlama eğitiminin de iş bulmalarına yardımcı olacağına inandıkları düşünölmektedir.

Katılımcıların iş bulma teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-11: *“Ekmeğini yerim diye düşünüyorum benim için büyük önem arz ediyor bu”*

ÖA-21: *“Bu eğitim bölümüm için çok önemli. Ayrıca kendim de bu eğitimi alarak biraz da olsa donanımlı olmak istiyorum.”*

ÖA-43: *“Mesleki hayatımda daha çok iş imkanı bulabilmek için”*

ÖA-45: *“İlerde bu konularda geri kalmamam kadar önemli bir adım önde olmam lazım”*

ÖA-47: *“Günümüzde robotik kodlama ve uygulamaları çok önemli bir yere sahip bu nedenle bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak çağı yakalamak ve istediğim noktaya ulaşmak benim için çok önemli “*

Ülke geleceği teması kapsamında verilen cevaplar incelendiğinde kodlamanın öneminin daha da artacağı, ülkenin geleceği için de önem derecesinin yüksek olduğunu ifade eden görüşler dikkat çekmiştir. Teknoloji üretebilen donanımlı kişilere olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. İhtiyaçları karşılamak için kodlama eğitimi daha fazla önemsenmelidir. Öğretmen adaylarının da aldıkları eğitimde başarılı olmak istemelerinin sebebinin altında bunların var olduğu düşünölmektedir.

Katılımcıların ülke geleceği teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-2: *“Fen bilgisi öğrencisi olduğumdan dolayı Stem açısından Dünya ya teknolojik olarak ayak uydurma açısından önemli”*

ÖA-17: *“Ülkem için önemli, kodlama bilen bir kişi bilgisayarları, bilgisayarlı makineleri programlayarak onlara istediği işleri yaptırabilir, bu cihazlara yeni özellikler, görevler ekleyebilir ve bildiğini aktara bilirse çocuğun da gelişmesini teknolojiyi iyi yönde kullanmasını sağlar.”*

ÖA-28: “Çok önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü gerek teknolojinin gelişmesiyle değişen toplum hayatı gerekse ülke gelişimi açısından önemlidir. Ayrıca kodlama bilen öğretmen adayı olmamız yetiştirebileceğimiz öğrencilerde olanak sağlayacaktır.”

ÖA-36: “Önemi fazla. Çünkü geleceğin teknoloji yazılım ve kodlama üzerine kurulu olacağını düşünüyorum.”

ÖA-38: “Çok önemli çünkü üreteceğimiz en küçük bir cihaz bile ülkemiz için büyük bir gelişme olacaktır.”

ÖA-41: “Oldukça önemli, ülkemizde yeni yeni de olsa birçok ülke zaten kullanılan bir yöntem bizim de ülkemiz için yararlı olacaktır.”

4.4 Öğretmen Adaylarının “Kodlama dersinin gelecekteki öğrencileriniz için yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 5 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; derslerin verimliliği, çağın ihtiyaçları, kodlama dersinin zorunluluğu, düşünme sistemleri, teknolojik düşünme becerileri temalarıdır.

Derslerin verimliliği teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının branşları açısından değerlendirip dersleri daha aktif hale getireceği ve bu durumunda verimliliği arttıracığı için yararlı bulduklarını söyledikleri görülmüştür. Teorik bilgilerin uygulamaya, ürüne ve yeni icatlara dönüştürülmesini hedefleyen FETEMM ile öğrencilerin fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri bir bütünün parçaları olarak görmelerini aynı zamanda yaparak yaşayarak kalıcı öğrenmelerini sağlaması derslerde oldukça yüksek verimlilik elde edilmesini sağlamaktadır. Öğrencilerin FETEMM destekli fen bilgisi etkinliklerine katılması, dersin sadece mesleki anlamda değil yaşamının her alanında ihtiyacı olabilecek becerilerin kazandırılması için katkıda bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının da FETEMM etkinlikleri sayesinde derslerinde kalıcı öğrenmelerin artacağını, verimlilik düzeylerinin yükseleceğini düşündükleri için derslerin verimliliği teması kapsamında cevaplar verdikleri düşünülmektedir.

Katılımcıların derslerin verimliliği teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-31: “Evet. Şimdiki öğrenciler geleneksel eğitimin dışına çıkarak daha çok şey istiyorlar. Hayatlarının her aşamasında kullanabilecekleri hız eğitim olur”

ÖA-40: “Evet çünkü fen dersi daha aktif geçirilmesi gereken bir ders ve çocuklara daha sevecekleri şekilde anlatmamız gerekli”

ÖA-46: “Teknoloji çağına girdiğimiz için öğrencilere kodlama eğitimiyle feni doğru bi şekilde verirsem çocuklar zevk alarak öğrenicekler.”

ÖA-47: “Öğrencilerimi fen ve teknoloji okur yazari bir birey olarak yetistirmek icin bu uygulamaların çok fazla işime yarayacağını düşünüyorum”

Çağın ihtiyaçları teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının teknoloji çağında olduğumuzu ve çağın ihtiyaçlarına cevap verebilmek için kodlama dersinin öğrencileri için yararlı olacağını düşündükleri görülmüştür. Yetiştirilen öğrencilerin amaca uygun olarak, çok meraklı araştırmacı olması yeni teknolojilere göre kendilerini sürekli yenilemesi ve bu yeniliklere hızla uyum sağlaması gerekiyor. Öğretmen adaylarının da verdikleri cevaplarda gelecekte öğrencilerini hazırlarken günün ihtiyaçlarından ziyade yarına odaklı olarak hazırlamak istedikleri ve bilişim çağında oldukları için aldıkları eğitimi yararlı buldukları görülmüştür.

Katılımcıların çağın ihtiyaçları teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-6: “Evet, çünkü teknoloji çagındayiz..”

ÖA-9: “Evet.Çağın ihtiyaçlarına uygun nesil yetiştirmek için”

ÖA-20: “Evet elbette düşünüyorum. Çünkü ; artık teknoloji çağındayız ve öğrenciler bu tür faaliyetleri öğrenip kendini bu konularda ilerletmezse çağı yakalayamaz.”

ÖA-27: “Evet düşünüyorum . Çünkü gelecek çağ teknoloji çağı .”

ÖA-37: “Kesinlikle yararlı olacağını düşünüyorum çünkü teknoloji çağında günün ihtiyaçlarından ziyade yarına odaklanmalıyız”

Kodlama dersinin zorunluluğu teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarından bazılarının gelecek yıllar için MEB müfredatına girecek zorunlu bir kodlama dersi olacağını ve aldıkları eğitiminde bu ders için yatırım olacağını düşündüklerini ifade eden cevaplarıyla karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarının kodlama dersinin müfredat dahilinde zorunlu bir ders olarak verilmesini bekledikleri ve bu durumda aldıkları eğitimin

faıdasını hem kendilerinin hem de öğrencilerinin göreceklerini düşünükleri için benzer yorumlarda buldukları düşünölmektedir.

Katılımcıların kodlama dersinin zorunluluğu teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşğıdaki gibidir;

ÖA-15: *“İlerde bu dersin müfredata geçeceğini düşünürsek çok faydalı olacaktır.çünkü öğrenciler eğitimin ezberden basma kalıp düşüncelerden ve sorgulanmayan bilgilerden olmadığının farkına varacaklardır.”*

ÖA-18: *“Evet. Çünkü çocuklar artık teknoloji çağında olan çocuklar ve buna göre bir eğitim programı düzenlenmeli. O yüzden ortaokulda robotik kodlama dersi mebin müfredatına zorunlu ders olarak eklenmeli.”*

ÖA-21: *“Evet. Öğrencilerim için yararlı olacağını düşünüyorum. Çünkü artık kodlama dersi de gündemde ve bu alanda kendimi geliştirmem gerekiyor.”*

ÖA-26: *“Teknolojinin hüküm sürdüğu bir zamanda yaşıyoruz. Bunun için bireyleri zamanın gerekliliklerine göre yetiştirmeliyiz. Bundan dolayı kodlama eğitiminin müfredata dahil olması hem bana hem de ilerdeki öğrencilerime faydalı olacağını düşünüyorum.”*

Düşünme Sistemleri teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının aldıkları kodlama eğitimi sayesinde hem kendilerinin hem de gelecekteki öğrencilerinin düşünme sistemlerine etkisinin olacağını bu sebeple aldıkları kodlama eğitimini yararlı bulduklarını ifade ettikleri görölmektedir. Katılımcılar aldıkları kodlama eğitimi sayesinde hem gelecekte öğrencilerinde hem de kendilerinde pozitif yönde düşünme sistemlerine etkisinin olacağını inandıkları, kodlamayı öğrendikleri takdirde mesleklerini daha iyi yapacaklarını ve yaşam kalitelerinin artacağını düşünükleri için yararlı buldukları düşünölmektedir.

Katılımcıların düşünme sistemleri teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşğıdaki gibidir;

ÖA-11: *“Teknolojinin giderek artan bir değeri olması sebebiyle bu alanda sahip olunacak her bilginin oldukça kıymetli olduğu ve düşünce sistemlerimizin gelişeceği düşüncesindeyim”*

ÖA-24: “Evet düşünüyorum. Farklı düşünce stilleri kazanan öğrencilerin daha farklı ürünler ortaya koyabileceğini düşünüyorum.”

ÖA-32: “Evet düşünüyorum çok yönlü düşünmelerini sağlar”

ÖA-33: “Evet.Onların farklı düşünmelerini ve yaratıcı olmalarını sağlayacaktır”

Teknolojik düşünme becerileri teması altında verilen cevaplar incelendiğinde hızla ilerleyen teknolojiye ayak uydurabilmek için dersi gerekli görüp kodlama eğitiminin teknolojik düşünme becerilerine katkı sağlayacağına inandıkları için ve gelecekteki öğrencilerinin ilgi ve ihtiyaçlarına cevap verebilmeleri açısından yararlı bulduklarını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının böyle düşünmelerinin altında kendilerini şu an yetersiz hissetmeleri ve hızla ilerleyen teknolojiyle daha fazla etkileşime girme arzularından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

ÖA-2: “Endüstri 4.0 seviyesine ulaşmakta olduğumuzdan dolayı gelecekteki öğrenciler için çok yararlı olacaktır.”

ÖA-4: “Kesinlikle evet. Hızla ilerleyen teknoloji durağanlaşmayı kabul etmiyor artık. Her gün kendimizi geliştirmemiz gerekiyor. Robotik kodlamanın zihnimizi daha aktif çalıştırdığını ve hayal dünyamızı canlandirdiğini bu sebepten yararlı olacağını düşünüyorum”

ÖA-13: “Evet.çünkü zaman teknoloji zamanı .öğrencilerden teknoloji kullanması istenebilir”

ÖA-17: “Evet . Çünkü yeni nesilin teknolojiye karşı büyük bir ilgisi var . Küçük yaşta kodlama eğitimi almak çocuğun teknolojik düşünme becerilerini geliştirir bence”

4.5 Öğretmen Adaylarının “Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 2 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; yetersiz görenler ve yeterli görenler temalarıdır.

Yetersiz görenler teması altında verilen cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğun kendilerini kodlama dersini verebilecek yeterlilikte görmediklerini ve böyle düşünmelerinin sebebinin de eğitimin henüz başında oldukları için öğrenmeleri gereken çok fazla şey

olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Eğitimin başlarında sorulara cevap verildiği için bu cevapların yoğun olması normal karşılanmalıdır. “Şu an ve Henüz” ifadeleriyle sık sık karşılaşılması eğitim sonuna da ve kendilerini yetiştirdikleri takdirde eğitim verebilecekleri düşüncesinin baskın olduğunu göstermektedir. Ancak verilen cevaplarda net bir şekilde eğitim tamamlandığı takdirde yeterli hale gelme fikri belirtilmemiştir.

Katılımcıların yetersiz görenler teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-4: *“Henüz düşünmüyorum. Yeni başladığım için karşı tarafa aktarabilecek yeterli bilgim yok”*

ÖA-11: *“Şuan bu konuda yeterli olduğumu düşünmüyorum bir süre daha eğitimime devam edip alanımda daha donanımlı olmam gerekiyor”*

ÖA-17: *“Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğumu düşünmüyorum çünkü bunun eğitimini almaya yeni başladım ve daha çok öğreneceğim şeylerin olduğunu düşünüyorum.”*

ÖA-32: *“Hayır şu an için düşünmüyorum yeterli donanımım yok”*

ÖA-40: *“Şu an eğitimimi henüz tamamlamadığım için yeterli olduğumu düşünmüyorum”*

ÖA-41: *“Henüz düşünmüyorum. Çok kafa karıştırıcı yerleri var.”*

ÖA-45: *“Daha tam hazır hissetmiyorum kendimi”*

Yeterli görenler teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının kendilerini yeterli gördüklerini ya da eğitim süreci tamamlanınca yeterli olacakları düşüncesinde oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarından alınan cevaplar beklenen öz yeterlilik algısına uygun cevaplardır. Sürecin başında kesin bir dille yaparım ifadesi veya asla yapamam ifadeleri yerine süreç tamamlanıp gerekli donanıma sahip olarak yapabileceklerini düşünmüşlerdir.

Katılımcıların yeterli görenler teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-20: “Henüz tamamen evet diyemiyorum. Ama bugüne kadar öğrendiklerimi öğretirim diye düşünüyorum.”

ÖA-21: “Şuan tam olarak yeterli olduğumu düşünmüyorum. Ama kurs bittikten sonra eğitimi tamamlayınca biraz daha üzerinde yoğunlaşırsam, öğrendiklerimi uygularsam verebilirim.”

ÖA-36: “Belli bir düzeyde bilgim var ve bunları aktarabilirim ancak biraz daha kendimi geliştirirsem yeterliliğimin kesin olduğu kanaatine varabilirim.”

ÖA-38: “Evet, bu konuda kendime güvenim oluştu.Sandığım kadar zor olmadığını gördüm.”

ÖA-47: “Şu anda hayır. Ama kendimi geliştireceğimi ve yeterli duruma geleceğimi düşünüyorum”

ÖA-49: “evet düşünüyorum. çünkü gelişen dünya da kodlamanın gereklerini ve sonunun olmadığını düşünüyorum.”

4.6 Öğretmen Adaylarının “Sizce robotik kodlama eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı? Neden?” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 3 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; kodlama eğitimi sıkıcı, kararsızlık, kodlama eğitimi eğlenceli temalarıdır.

Kodlama eğitimi sıkıcı teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının küçük bir kesimin sıkıcı bulduğunu ve böyle düşünmelerinde kodlama terimlerine yabancılık hissettiklerini veya ilgi duymadıklarını söyledikleri görülmüştür. Sıkıcı bulmalarının temelinde kodlama alanına ilgi duymadıkları düşünülmektedir. Eğitimi gönüllü olarak alsalar da mesleki hayatlarında ihtiyaç duyma ihtimallerinden dolayı eğitime katılım sağladıkları ve bu durumunda dersleri sıkıcı bulmalarına sebep olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların kodlama eğitimi sıkıcı teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-35: “Biraz sıkıcı kodlamalar çok fazla ve Türkçe olmayınca zorluyor ama öğrenince zevkli”

ÖA-37: *“Biraz sıkıcı, zor ve anlamsız geliyor belki de çok ilgimi çekmemesinden böyle geliyordur”*

ÖA-41: *“Bazı yerlerde fazlasıyla sıkıcı ama eğlenceli hale getirildiğinde güzel oluyor.”*

Kararsızlık teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının duruma göre bazen eğlenceli buldukları bazense sıkıldıklarını ifade eden cevaplarla karar veremedikleri görülmüştür. Deneyimsel öğrenme sayesinde öğrencilerde gerçek davranış değişikliği ile daha fazla bilgi öğrenme arasında fark oluşmaktadır. Bu farkın bariz ortaya çıkmasında da derslerin uygulama ağırlıklı ilerlemesi gösterilebilir. Bireylerin yaparak öğrenmeleri onların ilgi duymasalar bile eğlenceli bulmalarına sebep olurken teorik bilgiler ya da kodlama hataları zaman zaman sıkılmalarına sebep olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların kararsızlık teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-3: *“Orta düzeyde”*

ÖA-29: *“Derse göre değişiyor ama genelde eğlenceli yeni şeyler öğrenmek bana hep eğlenceli gelmiştir”*

ÖA-44: *“Orta düzeyde çünkü biranda hayatımıza girmiş bulundu tam tamına eğitime odaklanamıyoruz”*

Kodlama eğitimi eğlenceli teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun eğlenceli bulduğu görülmüştür. Kodlama eğitimi her ne kadar oyun gibi eğlenceli sayılsa da bu kadar kolay ve basite alınmayacak derecede önemlidir. Eğitimlerin uygulama ağırlıklı olması, kendi tasarımları ile çalışma imkanları ve üretim odaklı olmasının öz yeterlilik algılarında pozitif yönde değişimlere sebep olduğu için öğretmen adaylarının eğlenceli buldukları düşünülmektedir.

Katılımcıların kodlama eğitimi eğlenceli teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-4: *“Bence eğlenceli bir alan.İnsan kendi tasarladığı şeyleri gerçeğe yansıttığını görünce başarmaya olan inancı güçleniyor”*

ÖA-5: “Eğlenceli çünkü kişinin görsel açıdan uygulamalı bir şekilde öğrenim görmesin daha kalıcı bir eğitim almasını sağladığından”

ÖA-15: “Tabiki eğlenceli çünkü ben araştırmayı incelemeyi ve yeni bir şeyler öğrenmeyi çok severim . Bu yüzden kendi adıma çok eğlendiğimi söyleyebilirim.”

ÖA-20: “Çok eğlenceli. Çünkü bugüne kadar hiç böyle şeylerle uğraşmamıştım. Farklı şeylerle ilgilenmek kafamı dağıtıyor, stres atıyorum. Güzel...”

ÖA-21: “Bana göre robotik kodlama çok eğlenceli. Çok zevk alıyorum.Çünkü öğrendiklerimizi uyguluyoruz ve yaparak yaşayarak öğrenmiş oluyoruz.”

ÖA-26: “İlgi meselesi olduğunu düşünüyorum. Kendimi geliştirmekten zevk aldığım,farklı şeyleri sevdiğim ve teknolojiye de meraklı olduğum için robotik kodlama dersi bana çok eğlenceli geliyor.”

ÖA-31: “Eğlenceli elbette. Öğrencilerin kendilerinin yapabildiğini görmeleri en ufak bir led yakmak bile olsa Hem özgüven hem de yaratıcılık katıyor”

ÖA-43: “Eğlenceli fakat zor. Nerde nasilmkod yazacağımdan emin olamıyorum”

4.7 Öğretmen Adaylarının “Robotik kodlama dersinden beklentilerimiz nelerdir?” sorusu ile İlgili Görüşleri

Bu alt problem altında verilen cevaplar incelendiğinde 6 tema oluşturulmuştur. Bu temalar; İş, mesleki öz yeterlilik, teknolojiye uyum, kişisel gelişim, düşünme becerileri, dersin zorluğu temalarıdır.

İş teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının geleceğe yönelik iş bulma ve işini yaparken eğitimde öğrendiklerini kullanma beklentisi içerisinde olduklarına yönelik cevaplar alınmıştır. Gençlerin öncelikli kaygıları olan iş ve kariyer planlarının göz önünde bulundurularak kodlama eğitimi kursuna katıldıkları ve eğitimden beklentilerinin de onlara iş imkânı sağlaması olduğu görülmektedir.

Katılımcıların iş teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-11: “iş imkanı sağlaması gelecekte işime yaraması”

ÖA-27: “Öğrenmek ve ilerde öğretmek”

ÖA-38: “*öğrencilerime öğretebilme yeterliliğine ulaştırması*”

ÖA-39: “*Stem kapsamın da iş bulmama yardımcı olması*”

ÖA-46: “*Çocuklara kendi alanıyla birlikte birleştirip öğretebilecek kadar yeterli olmayı bekliyorum.*”

Mesleki öz yeterlilik teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının mesleklerini icra ederken öğrendiklerini öğretebilecek seviyeye gelmeyi bekledikleri görülmüştür. Bir kişinin bir mesleği aktif bir halde yapabilmesi mesleki yeterliliğinin yanında o mesleği gereklerini yerine getirebilecek inancına da bağlıdır bu sebeple öz yeterliliğin yüksek olması halinde hem iş performansı hem verimliliğin artışı kaçınılmazdır. Öğretmen adaylarının da öğrendiklerini gelecekte aktarmak istemelerinin sebebinin de mesleki öz yeterliliklerini artırmak istemeleri olabilir.

Katılımcıların mesleki öz yeterlilik teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-7: “*Öğretmenlik yapabilirsem öğretebilecek seviyeye gelmek*”

ÖA-14: “*Öğretebilecek kadar iyi öğrenmek*”

ÖA-23: “*Çok fazla bilgim olmadığı için dersini verebilir duruma gelmeyi istiyorum*”

ÖA-44: “*Bitirilmesinden daha çok gerçekten öğretme ve uygulamaya önem verilmelidir diye düşünüyorum çünkü gelecekte öğrencilerimize öğretebilecek kadar iyi öğrenmeliyiz.*”

Teknolojiye uyum teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının “teknolojiye ayak uydurmamı sağlamalı”, “üreten biri olmalıyım” gibi beklentilerinden bahsettikleri görülmüştür. Çağ gereksinimi olarak teknolojiyle etkileşimlerinin arttığını ve aldıkları ders sayesinde bu etkileşimlerin daha verimli olmasını bekledikleri de görülmüştür. Alım gücü yüksek ülkelerde teknoloji ile entegrasyon çok daha kolayken alım gücü düşük ülkelerde teknolojik aletleri bozabilecekleri endişesi dijital yerli olmalarına engel olmaktadır. Ortalama 2000 doğumlu olan öğretmen adaylarımızda bile hala sık sık teknolojiye ayak uydurma ibaresinin kullanımını da bu sebepten olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların teknolojiye uyum teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-26: “Teknolojiyi daha yakından takip etmeme öncü olmasını umuyorum”

ÖA-29: “Teknoloji çağına ayak uydurmama yardımcı olması”

ÖA-34: “Teknolojiye olan ilgimi arttırmasını bekliyorum”

ÖA-42: “Teknoloji dünyasında yurt edinebilmek”

ÖA-47: “Beni çağa adapte etmesi ve teknolojik açıdan geliştirmesi çok önemli”

Kişisel gelişim teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının özgün ürünler oluşturmalarını sağlayacak seviyede kendilerini geliştirmiş olmayı beklediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Kendilerini geliştirdikleri taktirde yazılım alanı başta olmak üzere birçok teknolojik alana yönelimlerinin kaçınılmaz olacağı düşünülmektedir. Bu yönelimler sayesinde farklı ve yeni ürünler ortaya koyabileceklerini ama bu durumun bireylerin kendi ilgi ve çabalarıyla mümkün olacağını eğitimin ilerleyen kısımlarında kavramaları beklenmektedir.

Katılımcıların kişisel gelişim teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-1: “Daha özgün projeler ortaya koyabilecek duruma gelmek”

ÖA-9: “*Hazır komutları kopyala yapıştır yapmak yerine kendi programlamalarımı yapabilecek düzeye gelmek*”

ÖA-17: “*Bu alanda kendimi geliştirebilmek*”

ÖA-18: “*Kendimi geliştirmeme destek sağlaması ve gelecekte kullanabilmek*”

ÖA-28: “*Yeni uygulamalar kodlamalar geliştirebilmek.*”

ÖA-41: “*Daha fazla kodlama yapmak yeni uygulamalar geliştirebilmek*”

ÖA-48: “*Hazır düşünce kalıplarının yerine yeni özgün şeyler üretme odaklı olmalı*”

Düşünme becerileri teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adayları düşünce becerilerinin gelişmesini, farklı bakış açıları kazanmayı bekledikleri görülmüştür. Günlük yaşantıda da karşılaşılan problemlerde bile olayları analiz ederken, olayların anlamı ve değeri aslında bireylerin sahip olduğu bakış açısıyla şekillenir. Tek bir bakış açısı tek bir boyut olacağı için problemin tamamını yansıtamayacağı söylenebilir. Bu durum bizi sınırlı davranmaya iteceği için problemlere karşı birden çok bakış açısıyla değerlendirerek yaklaşmak olayları daha kapsamlı kavramamızı sağlar. Öğretmen adayları aldıkları eğitimde algoritmik düşünme becerisinin etkisiyle; düşünme becerilerinin etkilenmesini, farklı bakış açıları kazanmayı ve görüş alanlarının genişlemesini istedikleri düşünülmektedir.

Katılımcıların düşünme becerileri teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-5: *“Daha pratik düşünebilen çözüm odaklı sorunlarla baş edebilen bir görüş kazanmak”*

ÖA-13: *“Kendimi geliştirebilecek bakış açıları kazanmak”*

ÖA-20: *“Farklı bakış açıları kazandırması”*

ÖA-33: *“Hayatımın bir çok alanına katkıda bulunmasını bekliyorum”*

Dersin zorluğu teması altında verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının derste zorlandıklarını ve basitleştirilmesini beklediklerini belirttikleri görülmüştür. Erken yaşta kodlamanın önemini vurgularken ütöpik bir eğitimden bahsedilmiyor çünkü önemli olan temelde kodlamanın düşünce yapısını öğretmek, bunun içinde eğitimlerde Scratch, Code.org, MakeBlock arduino gibi ücretli, ücretsiz birçok seçenek sunuluyor. Öyle ki okul öncesi seviyesinde ki bireylere bile programlama ve kodlama mantığını öğretmek amacıyla tasarlanmış onlarca robotik eğitim setleri mevcuttur. Çocukların okuma ve yazma bilmelerine gerek kalmadan kodlama yapabilmelerini sağlayan sistemler mevcutken öğretmen adaylarımızın da kodlamayı daha rahat öğrenmesi adına diğer eğitim setlerinden destek almaları önerilirken böyle düşünmelerinin temelinde de yetişkin eğitimin de sıkça kullanılan arduino setleri ve Java, C, C++ gibi programlama dillerinin karmaşık gelmesi olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların dersin zorluğu teması altında verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

ÖA-2: *“Kodlama kısmında sorunlar yaşıyorum aşabilmek”*

ÖA-32: *“Daha kolay anlaşılır olması”*

ÖA-36: *“Şuan karmaşık gelen bir çok şeyin daha anlamlı kolay hale gelmesini bekliyorum”*

ÖA-37: *“Daha kolay kodlayabilmek”*

ÖA-43: *“Kodların daha basitleşmesi...”*

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının FETEMM kapsamında ve istekleri doğrultusunda aldığı robotik kodlama eğitimi ile ilgili görüşlerinin incelendiği bu çalışmada, alt problemlere ilişkin elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar, sonuçlara yönelik tartışma ve bazı öneriler bu bölümde sunulmuştur.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma yaygın eğitim kurumlarında robotik kodlama eğitimi alan Fen Bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin görüşlerinin alındığı bir çalışmadır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarına yöneltilen 7 soruya verilen cevapların tamamı değerlendirildiğinde;

Çağın ihtiyaçları doğrultusunda kendilerini geleceğe hazırlamak isteyen öğretmen adaylarının; kodlamanın temel mantığını kavrayarak önce kendileri öğrenip ardından da gelecekteki öğrencilerine öğretebilecek seviyeye gelmek istedikleri görülmüştür. Katılımcılara “Size kodlama eğitimi ne ifade ediyor?” diye sorulmuş, alınan cevaplarda kodlama eğitiminin düşünce sistemlerini değiştireceğini ve eğitimi kültürel bir süreç olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Kodlama eğitiminin düşünce sistemlerinde değişime sebep olacağını bu durumda çağa ayak uydurmak için gerekli olduğunu savunmuşlardır. Kodlama eğitimi kapsamında yer alan öğretim tasarımının, öğrencilere özgün ürünler geliştirip esnek düşünebilmelerine imkân tanınmasının da bu yaratıcılık özellikleri başta olmak üzere problem çözme becerisi ve mantık yürütme gibi üst bilişsel becerilerine olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Literatüre bakıldığında da kodlama eğitiminin öğrencilerin bilişsel becerileri üzerinde olumlu katkı sağladığı savunulmaktadır. Üst düzey becerilerin olumlu etkilendiği sonuçları dikkate alındığında kodlama eğitiminin öğrencilerin zihinsel gelişimleri bakımından etkili bir araç olduğu söylenebilir (Calder, 2010; Fessakis ve diğerleri, 2013; Çakır ve diğerleri, 2019; Öztürk, 2018; Akın, 2019). Koç ve Böyük’e (2013) göre, kodlama destekli fen etkinliklerinin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeyleri kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiş ve kodlama eğitiminin araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyine olumlu yönde etki ettiği görülmektedir. Göksoy ve Yılmaz’a (2018) göre, öğrencilerinin tamamı kodlama eğitiminin yaratıcılığa olumlu anlamda etki eden önemli bir ders olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Bu çalışmada “Robotik kodlama eğitimi hayatınızda ne gibi değişiklikler yarattı” sorusuna gelen cevaplara incelendiğinde; verilen robotik kodlama eğitimi sayesinde öğretmen adaylarının hayatlarında olumlu anlamda katkılarının olduğu saptanmıştır. Bu konuda literatür incelendiğinde, FETEMM eğitiminin öğrenenlere katkılarının olduğunu savunan çalışmalara rastlanmaktadır (Brown ve diğerleri, 2016; Siew ve diğerleri, 2015). Ceylan ve Gündoğdu (2018) çalışmalarında katılımcı grupları olan veliler, öğrenciler ve branş itibari ile farklılaşan idareci görüşlerini analiz ederek kodlama eğitiminin farklı algılar oluşturduğu sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmada “Uygulamalı robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olmak sizin için ne kadar önemli?” sorusuna gelen cevaplar incelendiğinde; eğitimde öğrenilenlerin geleceğe yönelik çok ihtiyaç duyacaklarını, çağ ihtiyacı olarak gördükleri ve ülkelerinin başarısını arttırmak için ciddi öneme sahip olduğuna inandıkları için önemsedikleri görülmüştür. FETEMM eğitimleri ile birlikte teknolojik olarak da daha verimli ve faydalı uygulama derslerini öğretmenlik yaparken eğitimlere dahil etmeleri gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının robotik kodlama eğitiminde başarılı olmayı önemsemeleri ile ilgili görüşlerinin oluşmasının temelinde 2017 yılında yapılan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın güncellenmesinin etken olduğu düşünülmektedir. Bu programda; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ile fen ve mühendislik becerileri de yer almaktadır. MEB fen bilimleri ile diğer disiplinleri entegre ederek, teorik bilgileri ve becerileri pratiğe dökerek, özgün ürünlere dönüştürmeyi hedeflemektedir (MEB, 2017).

Bu çalışmada “Kodlama dersinin gelecekteki öğrencileriniz için yararlı olacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna gelen cevaplara incelendiğinde; araştırma verilerinden elde edilen en temel sonuç kodlama eğitimi ve FETEMM yaklaşımı ile alakalı olarak öğretmen adaylarının olumsuz düşüncelerinin olmadığıdır. Literatür incelendiğinde benzer sonuçların elde edildiği birçok çalışmayla karşılaşılmaktadır (Siew ve diğerleri, 2015; Wang, 2012). Aytakin ve arkadaşları (2018) çalışmalarında kodlama yapabilmenin faydalarına değinerek kodlama öğrenmenin gerekliliğini vurgulamış, kodlamanın öğretici yanlarını özellikle de çocukların oyun oynayarak kodlamayı öğrenebileceği Scratch, Code.org, Google Blockly gibi açık kaynaklı platformları ele alarak kodlamanın öğrenciler için önemini inceleyerek sunmuşlardır.

Bu çalışmada “Kodlama dersini verebilecek yeterlilikte olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna gelen cevaplara incelendiğinde yetersiz görenlerin çoğunlukta olduğu

bunun sebebinin de eğitimin başlarında bu sorunun yöneltmesinden kaynaklı olduğu ve ilerleyen zamanlarda kendilerini geliştirerek dersi verecek yeterliliğe ulaşabileceklerine inandıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının kendilerini ne kadar yeterli bulduklarını, mesleki öz yeterliliklerinin ne seviyede olduğunu bilmek onların ileride mesleklerini yaparken ne kadar başarılı olabilecekleri hakkında da çıkarımda bulunmamıza yardımcı olacaktır (Aktaş & Walter, 2005). Ayrıca öğretmen adayları cinsiyet farklıları açısından incelendiğinde kadın ve erkeklerin verdikleri cevaplarda bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada “Sizce robotik kodlama eğlenceli mi yoksa sıkıcı mı? Neden?” diye sorulduğunda büyük çoğunluğun robotik kodlamayı eğlenceli bulduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcılar kodlama eğitimi sayesinde teknolojiye ilgilerinin arttığını, yaparak yaşayarak öğrendiklerini, yaratıcılık becerilerinin desteklendiğini, özgün ürünler ortaya koyabileceklerini ifade etmişlerdir. Literatüre bakıldığında öğretmenlerden ziyade öğrencilerin dersleri eğlenceli bulduklarına yönelik benzer sonuçlar bulunmaktadır (Burt, 2014; Göksoy & Yılmaz, 2018; Sırakaya, 2018; Bağra & Kılınç, 2021). Bazı öğretmen adayları ise robotik kodlama eğitimini tam anlamıyla eğlenceli bulmayıp, çekimser kaldıkları bazılarınsa sıkıcı ve zor olarak değerlendirdiği görülmüştür.

Bu çalışmada katılımcıların beklentilerinin bilinerek hareket edilmesi; dersle ilgili düzenlemelerin yapılması, yeni planların yapılıp uygulamaya geçilmesi açısından önemli görüldüğü için “Robotik kodlama dersinden beklentilerimiz nelerdir?” diye sorulmuştur. Öğretmen adaylarının derse yönelik beklentilerinin karşılanması onların derslere katılımını ve memnuniyetlerini arttıracaktır (Fer, 2011; Şimşek, 2009). Öğretmen adayları robotik kodlama eğitiminden kişisel gelişimlerine katkı yapmasını ve temelde bu durumunda mesleki öz yeterliliklerini arttırmasını bekledikleri görülmüştür. Öğretmenlerin mesleki öz yeterlik algıları ve yaşam boyu öğrenme yönelimleri kıyaslandığında aralarında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu bilinmektedir (Güvenç, 2011; Ayra & Kösterelioğlu, 2015; Özdemir ve diğerleri, 2018).

Sonuç olarak, Fen Bilgisi bölümü öğretmen adaylarının FETEMM kapsamında aldıkları robotik kodlama eğitime yönelik görüşlerinin olumlu olması hem verilen fen eğitimlerinin kalitesinin artırılmasına hem de öğretmen adaylarının kendilerini yeni yaklaşımlar yönünden geliştirmesi için önemlidir. Bu nedenle öğretmen adaylarının görüşlerinin alınması, FETEMM’in daha işlevsel bir biçimde uygulanması açısından, fen eğitim ve öğrenimine ışık tutacağına inanılmaktadır.

5.2 Öneriler

Robotik kodlamanın ne ifade ettiği, neleri içerdiği ve önemi gibi kritik konular eğitimlerde ya da okullarda daha belirgin olarak öğrencilere anlatılarak bu konuda ki eksikliklerin giderilmesi için çalışmalar yapılabilir.

Robotik kodlama eğitimlerinde katılımcılara neler kazanacakları ve bu kazanımlarını arttırmak için neler yapabilecekleri ayrıntılı olarak anlatılabilir.

Kodlama eğitimi içeriği gözden geçirilerek derslerin derinlemesine incelenip daha verimli ve nitelikli olması için çalışmalar yapılabilir.

Araştırma bulgularına dayanarak öğretmen adaylarının FETEMM konusunda farkındalıklarının artması ve bilinçlendirilmeleri amacıyla farklı eğitimler, bilinçlendirme toplantıları, bilimsel kamplar gibi etkinliklerin düzenlenmesi faydalı olabilir.

Eğitim fakültelerine de FETEMM eğitimine yönelik ders müfredatlarının yeniden gözden geçirilerek disiplinler arası iş birliğinin artırılması, öğretmenlerin yeterliliklerinin bu alanda geliştirilmesi için mühendislik tasarım döngüsü doğrultusunda farklı konularda ve düzeylerde öğretmen programları geliştirilebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik donanımlı bireyler olabilmeleri için disiplinler arası iş birliğinin artırılarak Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğretmenleri ile çalışmalar yapması bu alanda yeterliliklerinin geliştirilmesi önerilebilir.

Araştırmada yalnızca üniversite 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Bu nedenle daha fazla örnekleme ulaşmak adına; farklı sınıf seviyelerindeki lisans ve yüksek lisans öğrencileri ile farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören daha fazla öğretmen adayına ulaşılarak inceleme yapılabilir.

Sisteme yetiştirilen öğretmen adaylarına verilen eğitim 48 ders saati süresiyle sınırlıdır. Bu konuda yapılacak çalışmalarda süre sınırlılıkları giderilerek, eğitim süreci yeniden incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abacı, B. (2020). Bütünleştirilmiş FETEMM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FETEMM ile İlgili Tutum ve Öz yeterliklerine Etkisinin İncelenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Adsay, C , Korkmaz, Ö , Çakır, R , Uğur Erdoğan, F . (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri . Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama , 10 (2) , 469-489 . DOI: 10.17943/etku.696224
- Akbaş, O., & Özdemir, S. M. (2002). Avrupa Birliğinde Yaşam Boyu Öğrenme. Milli Eğitim Dergisi, (155–156).
- Akçay, S. (2018). Robotik FETEMM Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Motivasyonları Üzerine Etkileri. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinimi? İstanbul: Aydın Üniversitesi.
- Akın. V. (2019). FETEMM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin FETEMM'e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Akolaş, D. A. (2016). Teknoloji Yönetimi ve Teknoloji Yönetim Süreci. Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2).
- Aktaş, İ. & Walter, J. (2005). Öğretmen Adaylarının Mesleki Yeterlilik Duygusu. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , 3 (4) , 127-132 .
- Alkan, C.Doğan H. & Sezgin, S.İ. (1998).Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları. 4. Bs.İstanbul: Alkım Yayınları
- Alkan, C.Doğan, H.& Sezgin, S.İ. (1996).Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları: Kavramlar Gelişmeler Uygulamalar Yönelmeler, Ankara: Gazi Büro Kitabevi., s.327.
- Aydeniz, M (2017). Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası. University of Tennessee, Knoxville.
- Aydın, M. (2017). Lego robotik uygulamaları ile STEM eğitimi. Pegem Atıf İndeksi, 369-387.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. Journal of Theoretical Educational Science, 5(3), 292-311. Alınma Tarihi: 20 Şubat 2016
- Ayra, M. & Kösterelioğlu, İ. (2015). Öğretmenlerin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerinin Mesleki Öz Yeterlik Algıları İle İlişkisi . Education Sciences , 10 (1) , 17-28 .

- Aytekin, A. , Sönmez Çakır, F. , Yücel, Y. B. & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe Yön Veren Kodlama Bilimi Ve Kodlama Öğrenmede Kullanılabilecek Bazı Yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* , 5 (5) , 24-41 .
- Ayverdi, L., Öz Aydın, S. (2020). Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde FETEMM. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 13-22.
- Bağra, A. & Kılınç, HH (2021). Ortaokul öğrencilerinin Kodlama Eğitimine İlişkin Görüşleri . *Maarif Mektepleri Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi* , 4 (1) , 36-51 . DOI: 10.47155/mamusbbd.946241
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FETEMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.
- Bakırcı, H., & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' stem awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.
- Banks, F., ve Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: Helping Teachers Meet the Challenge*. Routledge.
- Başaran, Ş.E. (1996). *Türkiye Eğitim Sistemi*, Ankara: Yargıcı Matbaası, s.120.
- Biçer, A., Boedeker, P., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2015). The Effects of STEM PBL on Students Mathematical and Scientific Vocabulary Knowledge. *Online Submission*, 2 (2), 69-75.
- Brown, P.L., Concannon, J. P., Marx, D., Donaldson, C. W. and Black, A. (2016). An examination of middle school students' STEM self-efficacy with relation to interest and perceptions of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3), 27-38.
- Burt, S. M. (2014). *Mathematically Precocious and Female: Self-efficacy and STEM Course Choices Among High Achieving Middle Grade Students* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No.3630398).
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FETEMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76
- Bybee, R. W. (2010). *Advancing STEM education: A 2020 vision*. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Calder, N. (2010). Using scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9–14.
- Ceylan, V. K. & Gündoğdu, K. (2018). Bir Olgubilim Çalışması: Kodlama Eğitiminde Neler Yaşanıyor? . *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama* , 8 (2) , 1-34 .
- Chute, E. (2020, Kasım 5). *Pittsburgh post-gazette*

- Çakır, Z. , Altın Yalçın, S. & Yalçın, P. (2019). Montessori Yaklaşım Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Becerilerine Etkisi . Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD) , 4 (2) , 392-409 .
- Çevik, M. (2017). A study of STEM awareness scale development for high school teachers ortaöğretim öğretmenlerine yönelik FETEMM farkındalık ölçeği (FFÖ) geliştirme çalışması. Journal of Human Sciences, 14(3), 2436-2452.
- Çorlu, M.S. (2014). FETEMM eğitimi makale çağrı mektubu. Turkish Journal of Education, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M.S., Capraro, R.M. ve Capraro, M.M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. Education and Science, 39 (171), 74-85.
- Daşdemir, İ, Cengiz, E, Aksoy, G. (2018). Türkiye’de FETEMM (STEM) Eğitimi Eğilim Araştırması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15 (1) , 1161-1183.
- Dick, S. (1980). The birth of nasa. Retrieved April, 7, 2012.<https://history.nasa.gov/SP-4105.pdf> Erişim tarihi: 15.12.2020
- Dugger, W. E. (2010, December). Evolution of STEM in the United States. In 6th Biennial International Conference on Technology Education Research in Australia. Doi 10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de Yayınlanmış FETEMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. Sakarya University Journal of Education, 7(3), 684-696.
- English, L.D., King, D. & Smeed, J. (2017). Advancing integrated STEM learning through engineering design: Sixth-grade students’ design and construction of earthquake resistant buildings. The Journal of Educational Research, 110(3), 255-271.
- Ertürk, S. (1972). Eğitimde program geliştirme. Ankara: Yelkentepe Yayınları.
- Esen, S, Gümüşer, B, Ayverdi, L, Avcu, Y. (2019). ÖĞRETMEN, İDARECİ, VELİ ve ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİ GÖZÜNDEN FETEMM. Journal of STEAM Education, 2 (2), 1-27.
- Fer, S. (2011). Öğretim tasarımı: Ankara: Anı Yayıncılık
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5--6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. Computers & Education, 63, 87–97.
- Freeman, B., Marginson, S., Tytler, R. (2019). An international view of STEM education. 10.1163/9789004405400_019.
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer . Congressional Research Service

- Göksoy, S. & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Ve Öğrencilerinin Robotik Ve Kodlama Dersine İlişkin Görüşleri . Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , 8 (1) , 178-196 .
- Göktaş, A. (2019). FETEMM Uygulamalarının Biyoloji Öğretmen Adaylarının FETEMM Farkındalıklarına Ve Görüşlerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Göncü, A., Çetin, İ., Top, E. (2018). Öğretmen Adaylarının Kodlama Eğitimine Yönelik Görüşleri: Bir Durum Çalışması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, (48), 85–110.
- Güleç, İ., Çelik, S., & Demirhan, B. (2012). Yaşam Boyu Öğrenme Nedir? Kavram ve Kapsamı Üzerine Bir Değerlendirme. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(3), 34–48.
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi. Pegem Atıf İndeksi, 283-302.
- Gültepe, A. (2018). Kodlama Öğretimi Yapan Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Gözüyle Öğrenciler Kodluyor. Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi, 2(2), 50–60.
- Güvenç, H. (2011). Sınıf Öğretmenlerinin Özerklik Destekleri ve Mesleki Özyeterlik Algıları . Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi , 1 (1) , 99-116 .
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(3), 807-830.
- Harel, I., & Papert, S. (Eds.). (1991). Constructionism. Westport, CT, US: Ablex Publishing.
- İçten, T, Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. Bilişim Teknolojileri Dergisi , 10 (4) , 401-415 .
- Kahn Jr, P. H., Kanda, T., Ishiguro, H., Freier, N. G., Severson, R. L., Gill, B. T., & Shen, S. (2012). “Robovie, you'll have to go into the closet now”: Children's social and moral relationships with a humanoid robot. Developmental psychology, 48(2), 303.
- Kant, Immanuel (2007), Eğitim Üzerine, Ruhun Eğitimi, Ahlaki Eğitim, Pratik Eğitim, Çev. Ahmet Aydoğan, İstanbul, Say Yayınları.
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. Washington DC: National Academy Press.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interests survey (STEM-CIS). Research in Science Education, 44(3), 461-481.
- Koç, A., & Böyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10(1), 139-155.

- Koyunlu Ünlü, Z , Dere, Z . (2019). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının FETEMM Farkındalıklarının Değerlendirilmesi . Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 21 (1), 44-55 . DOI: 10.17556/erziefd.481586
- Kozima, H., & Nakagawa, C. (2007, August). A robot in a playroom with preschool children: Longitudinal field practice. In Robot and Human interactive Communication, 2007. RO-MAN 2007. The 16th IEEE International Symposium on (pp. 1058-1059). IEEE.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Hayat boyu öğrenme kurumları yönetmeliği. http://hbogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_04/11093946_MEB_HBO_KURU MLARI_YYNETMELYYY.pdf
- Oktay, A. (2001). 21. Yüzyılda Eğitim ve Türk Eğitimi Sistemi. (Haz. Orhan Oğuz, Ayla Oktay, Halis Ayhan). İstanbul: Sedar Yayıncılık. s.23.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: a tactical model for long-range success. International Journal of Applied Science and Technology, 2(1).
- Özdemir, A. , Yaman, C. & Vural, R. A. (2018). STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi: Bir Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması . Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , 5 (2) , 93-104 .
- Özkızılcık, M., Betül Cebesoy, Ü. (2020). Tasarım Temelli FETEMM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine ve FETEMM Öğretimi Yönelimlerine Etkisinin İncelenmesi1. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33 (1) , 177-204 . DOI: 10.19171/uefad.588222
- Öztürk. S. (2018). Stem Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Patel, N., Franco, S. & Lindsey, J. (2013). The effect of student engagement on student achievement in STEM: Mauch E, 2001. Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' experiences with the lego mindstorms robotic invention system. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 74(4), 211-213.
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri (Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Redcay, J. (2019). Redcay's STEM-oscope Model: Connecting STEM Education, Social Robots, and Metacognition. 10.5772/intechopen.86842.

- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28. <https://ir.library.illinoisstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1208&context=jste>
- Saleh, A.H. (2016). A Proposed unit in the light of STEM approach and its effect on developing attitudes toward (STEM) and problem solving skills for primary students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 5(7),186- 217.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitime Yönelik Öğrenci Görüşleri . *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 37 (2) , 79-90 . <https://dergipark.org.tr/en/pub/omuefd/issue/40321/394649> adresinden erişildi.
- Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.
- Sönmez, S . (2010). EGİTİLME ARZUSUNUN YÜCELİĞİ, EĞİTİLMEME ÖZGÜRLÜĞÜNÜN SAÇMALIĞI . *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi* , 0 (2) , .
- Sönmez, V. (2005). *Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*: Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şişman, B. (2016). Eğitimde Robot Kullanımı. In A. İşman, H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu (Eds.), *Eğitim teknolojileri okumaları* (pp. 229–314).
- T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. (2013). *Türkiye’de Yaygın Eğitim*, 3–4.
- Tekerek, B., & Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(2), 348-359.
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades* (Unpublished Doctoral dissertation, University of Nevada, Reno). Retrived from <https://scholarworks.unr.edu/handle/11714/2852>
- Thomasian, J. (2011). *Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of State Actions*. NGA Center for Best Practices.
- TTKB. (2012). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- TTKB. (2017). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. Ankara.
- Uzunyol, B. (2019). *Öğretmenlerin FETEMM Eğitimi Hakkındaki Tutum Düzeyleri (Van İli Örneği)*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ünlü, Z.K., Dökme, İ. ve Ünlü, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interests survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36.

- Ürünibrahimoğlu, M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FETEMM) Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 3 (3) , 151-173 . DOI: 10.34056/aujef.442000
- Vilorio, D. (2014). STEM 101: Intro to tomorrow's Jobs. *Occupational Outlook Quarterly*, 3-12
- Wang, H. (2012). A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration. (Doctoral dissertation).
- Wang, Y., Li, H., Feng, Y., Jiang, Y., & Liu, Y. (2012). Assessment of programming language learning based on peer code review model: Implementation and experience report. *Computers and Education*, 59(2), 412-422
- Wei, C. W., Hung, I. C., Lee, L., & Chen, N. S. (2011). A Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 11-23.
- Yamak, H., Bulut N., ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2). Erişim adresi http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TSOS&c=ebsco&ano=198932_dc7ceaa0c77bb618e797934e5c090262&
- Yavuz, Ü. (2019). İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Etkinlikleri ile İşlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.*
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (Genişletilmiş 10.Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2016). 7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi., *Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi*
- Yıldırım, B., Selvi, M. (2015). Adaption of Stem Attitude Scale to Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3). 1117-1130.
- Yükseltürk, E. (2020). Arduino Programlama İle Stem Etkinlikleri Semineri: Öğretmen Adaylarının Stem Hakkındaki Görüşleri. *Kırıkkale Üniversitesi, Book of Proceeding 13th International Educational Community Symposium*, 685-690. ORCID ID: 0000-0003-0690-0010
- Zarske, M., Yowell, J. L., Sullivan, J. F., & Carlson, L. E. (2004, June). Teachers Teaching Teachers: Linking K-12 Engineering Curricula With Teacher Professional Development. In *2004 Annual Conference* (pp. 9-1154). Retrived from <https://peer.asee.org/13304>
- Zubrowski, B. (2002). A curriculum framework based on archetypal phenomena and technologies. *Science Education*, 86(4),481-501