



T.C.

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ STEM'E YÖNELİK PEDAGOJİK
ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

**EXAMINATION OF PRE-SERVICE CLASS TEACHERS PEDAGOGICAL
CONTENT KNOWLEDGE (PACK) TOWARDS SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)**

Yüksek Lisans Tezi

HAZIRLAYAN

KEVSER SARI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ MELTEM DURAN

GİRESUN-2022

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 17.05.2022 tarihli toplantısında oluşturulan jüri, Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Kevser SARI'nın "**Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM'e Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**" başlıklı tezini incelemiş olup aday 31.05.2022 tarihinde, saat 14.00' te jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Aday çalışma, sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi	Unvanı, Adı Soyadı	İmzası
Üye (Başkan)	Doç. Dr. Elif ÖZTÜRK	
Üye(Danışman)	Dr. Öğr. Üyesi Meltem DURAN	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Gülcan MIHLADIZ TURHAN	

ONAY

...../...../2022

Prof. Dr. Güven ÖZDEM
Enstitü Müdür V.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM'e Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

31/05/2022

KEVSER SARI

ÖNSÖZ

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgileri incelenmiştir.

Bu çalışmada maddi destek sağlayan Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesinden itibaren çalışma sürecinde desteğini, engin bilgi ve tecrübesini esirgemeyen, her zaman yanımda olan, beni motive eden çok değerli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Meltem DURAN' a teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim sürecinde bilgisi ve tecrübesi ile her daim yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Mustafa UZOğLU'na, Öğr.Gör. Recep YAğCI'ya, anket uygulamalarında yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Ayşe Dilek YEKELER GKME'ne ve Doç. Dr. Fatmanur ÖZEN'e, tez savunmamda değerli görüşlerini aldığım Doç. Dr. Elif ÖZTÜRK ve Dr. Öğr. Üyesi Gülcan MIHLADIZ TURHAN'a, birikimlerinden faydalandığım çok değerli ağabeyim Fen Bilgisi ğretmeni Abdussamet KAYA'ya en içten duygularımla teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın başladığı günden bu yana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan canım babam Mehmet SARI'ya ve canım annem Neziha SARI'ya, kıymetli ablalarım Neslihan ve Aslıhan'a, yüksek lisansa başlamama vesile olan, tez sürecim boyunca her türlü desteği gösteren, sayđı ve sevgisini esirgemeyen, akademik hayatımı örnek aldığım sevgili ablam Selvihan'a sonsuz teşekkür ederim.

Kevser SARI

ÖZET**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ STEM'E YÖNELİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

Son yıllarda bilim ve teknolojiadaki yaşanan gelişmelerin etkisiyle tüm dünyada adından sıkça söz ettiren STEM eğitim yaklaşımı, ülkemizde de gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, Giresun Üniversitesi ve Ordu Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören, 202 sınıf öğretmeni adayı (156 kadın, 46 erkek) oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem tasarımlarından sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda tarama modeli, nitel boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın verileri Yıldırım ve Topalcengiz (2018) tarafından geliştirilen "STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "yarı yapılandırılmış görüşme formu" kullanılarak toplanmıştır. Toplanan nicel verilerin analizinde SPSS 21 paket programı, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır.

Çalışmanın nicel sonuçlarına göre, sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgileri, mezun oldukları lise, fen yeterliliği ve STEM eğitimi alma isteği değişkenleri açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Cinsiyetle teknoloji alt boyutu, sınıf düzeyiyle fen ve matematik alt boyutu, anne eğitim durumuyla pedagoji, mühendislik ve 21.yy becerileri alt boyutu, baba eğitim durumuyla pedagoji ve 21.yy alt boyutu, STEM bilgileriyle fen alt boyutu, STEM yeterliliğiyle matematik alt boyutu arasında anlamlı bir farklılaşma görülmüştür.

Çalışmanın nitel sonuçlarına göre sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik bakış açılarının olumlu yönde olduğu ancak eğitim almadıkları için kendilerini bu konuda yetersiz gördükleri tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda; sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik pedagojik bilgi düzeylerinin artırılması için, lisans döneminde eğitimler verilerek müfredata ders olarak eklenmesi önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Sınıf Öğretmeni Adayı, STEM, Pedagojik Alan Bilgisi

ABSTRACT**EXAMINATION OF PRE-SERVICE CLASS TEACHERS PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PACK) TOWARDS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)**

STEM education approach, which has been mentioned frequently all over the world due to the developments in science and technology in recent years, is becoming more and more widespread in our country. The purpose of this study is to examine the pedagogical content knowledge of prospective classroom teachers for STEM. The study group of the study consists of 202 prospective classroom teachers (156 female, 46 male) who studied at Giresun University and Ordu University Faculty of Education in the 2021-2022 academic year. Sequential descriptive pattern from mixed method designs was used in the research. A screening model was used in the quantitative dimension of the study and a case study was used in the qualitative dimension. The data of the study were collected using the "STEM Pedagogical Content Knowledge Scale" developed by Yıldırım and Topalcengiz (2018) and the "semi-structured interview form" developed by the researcher. In the analysis of the quantitative data collected, SPSS 21 package program was used and content analysis was used in the analysis of qualitative data. According to the quantitative results of the study, the pedagogical content knowledge of pre-service teachers for STEM did not differ significantly in terms of the variables of the high school they graduated from, science proficiency and willingness to receive STEM education. Gender-related technology sub-dimension, science and mathematics sub-dimension with grade level, pedagogy, engineering and 21st education status with mother.the sub-dimension of yy skills is pedagogy with the father's educational status and 21.there was a significant difference between the yy sub-dimension, the science sub-dimension with STEM knowledge, and the mathematics sub-dimension with STEM Decency. According to the qualitative results of the study, it was found that prospective classroom teachers have a positive perspective on STEM education, but they consider themselves inadequate in this regard because they have not received education. According to the results obtained from the study; In order to increase the level of pedagogical knowledge of pre-service teachers for STEM education, it may be recommended to add them to the curriculum as courses by providing trainings during the undergraduate period.

Keywords: Pre-Service Class Teacher Candidate, STEM, Pedagogical Content Knowledge

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	I
ÖNSÖZ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
TABLolar	VIII
ŞEKİLLER	XI
KISALTMALAR	XI
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.6. Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen eğitimi.....	7
2.2. İlkokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve STEM.....	7
2.3. STEM Yaklaşımı	8
2.4. STEM Eğitimi	9
2.5. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri	10
2.6. STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü.....	11
2.7. STEM Pedagojik Alan Bilgisi	12
2.8. İlgili Araştırmalar	14
2.8.1.Konu İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	14
2.8.2.Konu İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	26
3.YÖNTEM	26

3.1. Araştırmanın Modeli	26
3.2. Çalışma Grubu.....	27
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1. STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (STEMPCK)	30
3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	31
3.4. Verilerin Analizi.....	32
3.4.1. Nicel Verilerin Analizi.....	32
3.4.2. Nitel Verilerin Analizi	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	34
4.BULGULAR VE YORUM.....	34
4.1. Nicel Bulgular	34
4.1.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Cinsiyetlerine İlişkin Bulgular.....	35
4.1.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Bulgular	38
4.1.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin Bulgular	41
4.1.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Bulgular	45
4.1.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Bulgular	49
4.1.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Bilgilerine ilişkin Bulgular	53
4.1.7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Fen Yeterliliğine ilişkin Bulgular	55
4.1.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Bulgular	58
4.1.9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Bulgular.....	61
4.2. Nitel Bulgular	64
4.2.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular	64
4.2.2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilgilerine Yönelik Bulgular.....	80
4.2.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Bilgilerine Yönelik Bulgular.....	87

4.2.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Bilgilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular.....	94
4.2.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Matematik Bilgilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular.....	100
4.2.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21. Yüzyıl Becerilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular.....	106
BEŞİNCİ BÖLÜM	111
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	111
5.1. SONUÇ	111
5.2.ÖNERİLER.....	124
KAYNAKÇA	125
EKLER.....	134
EK 1. STEM PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÖLÇEĞİ.....	134
EK 2.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	141
Ek 3.STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği İzin Talebi	144
EK 4 Giresun Üniversitesi ve Ordu Üniversitesinden Alınan İzinler	145
EK 5. Etik Kurul Onayı.....	148
ÖZ GEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLOLAR

Tablo 1 Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Dağılımı	28
Tablo 2 Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı	28
Tablo 3 Görüşmeye Katılan Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....	29
Tablo 4 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Puanlarına İlişkin Sonuçlar	34
Tablo 5 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutlarının Cinsiyete İlişkin Normallik Testi Sonuçları	35
Tablo 6 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutlarının Cinsiyete İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	36
Tablo 7 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Cinsiyete İlişkin T-Testi Sonuçları	37
Tablo 8 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	38
Tablo 9 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları	39
Tablo 10 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeyine Ait ANOVA Testi Sonuçları.....	40
Tablo 11 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	41
Tablo 12 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları	43
Tablo 13 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin ANOVA Testi Sonuçları.....	44
Tablo 14 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Normallik Testi Sonuçları	45
Tablo 15 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Kruskal Wallis testi sonuçları	46
Tablo 16 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin ANOVA Testi Sonuçları.....	48
Tablo 17 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	49
Tablo 18 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları	51
Tablo 19 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin ANOVA testi sonuçları	52
Tablo 20 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Bilgilerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	53

Tablo 21 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Bilgilerine ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	54
Tablo 22 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Bilgilerine ilişkin T Testi Sonuçları	55
Tablo 23 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından Fen Yeterliliğine ilişkin Normallik Testi Sonuçları.....	55
Tablo 24 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından Fen Yeterliliğine ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçları	56
Tablo 25 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından Fen Yeterliliğine İlişkin T-Testi Sonuçları	58
Tablo 26 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	58
Tablo 27 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	59
Tablo 28 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Yeterliliğine ilişkin T Testi Sonuçları.....	60
Tablo 29 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	61
Tablo 30 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	62
Tablo 31 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine ilişkin T Testi Sonuçları	63
Tablo 32 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimine Yönelik Bilgileri	64
Tablo 33 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitim Yaklaşımını Diğer Yaklaşımlardan Ayıran Taraflarına Yönelik Görüşleri.....	67
Tablo 34 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Pedagojik Alan Bilgileri Deyince Anladıklarına Yönelik Görüşleri.....	69
Tablo 35 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Avantajlarına Yönelik Görüşleri.....	70
Tablo 36 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Dezavantajlarına Yönelik Görüşleri.....	71
Tablo 37 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Sınıf Öğretmenlerinin Sahip Olması Gereken STEM Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Görüşleri	73
Tablo 38 Sınıf Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimi Derslerde Uygularken Yararlanılan Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşleri.....	75
Tablo 39 Sınıf Öğretmen Adaylarının, Öğretmenlik Hayatında STEM Eğitimi Uygulama Konusunda Yeterliliklerine ilişkin Görüşler	77
Tablo 40 Öğretmen Adaylarının, Sınıf Öğretmen Adaylarına Yönelik STEM Pedagojik Alan Bilgisinin Kazandırılmasına İlişkin Önerileri	79
Tablo 41 Sınıf Öğretmen Adaylarının, Fen Bilimleri Derslerinde STEM Eğitimi Uygulamalarının Hangi Konularda Daha Etkili Olduğuna Yönelik Görüşleri.....	80

Tablo 42 Sınıf Öğretmen Adaylarının, Fen Bilimleri Derslerinde STEM Eğitimi Kullanırken Hangi Yöntem ve Tekniklerden Yararlanılması Gerektiğine Yönelik Görüşleri.....	81
Tablo 43 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Öğretmenlik Hayatında Fen Bilimleri Dersinde STEM Eğitiminden Yararlanma Konusundaki Görüşleri	83
Tablo 44 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Fen Dersinde STEM Eğitimi Uygulama konusundaki Yeterliliklerine İlişkin Görüşleri	84
Tablo 45 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Fen Bilimlerine STEM Eğitimi Entegrasyonuna İlişkin Görüşleri.....	85
Tablo 46 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Teknoloji Bilgisi ve Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılmasına Yönelik Görüşleri.....	87
Tablo 47 Sınıf Öğretmeni Adaylarının, STEM Eğitiminin Teknolojiyle Olan İlişisine Dair Görüşleri.....	89
Tablo 48 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminde Teknolojiyi Kullanırken Yararlanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşleri	90
Tablo 49 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Hakkındaki Yeterliliklerine Yönelik Görüşleri.....	91
Tablo 50 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Hayatında Teknolojiyi Kullanırken STEM Eğitiminden Yararlanma Konusuna Yönelik Görüşleri	92
Tablo 51 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Teknolojiyi Entegre Etmeye Yönelik Görüşler.....	93
Tablo 52 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Bilgisi ve Fen Bilimlerindeki Gerekliliğine Yönelik Görüşleri.....	94
Tablo 53 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Mühendislik Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşler	96
Tablo 54 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendisliği Farklı Derslere Entegre Edebilme Yeterliliklerine Yönelik Görüşleri	98
Tablo 55 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Mühendisliği Entegre Etmeye Yönelik Görüşler.....	99
Tablo 56 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Matematikle Olan İlişisine Yönelik Görüşler	100
Tablo 57 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere İlişkin Görüşler	102
Tablo 58 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Dersi Öğretimi İçin Gerekli Nitelik ve Becerilere Sahip Olmalarına Yönelik Görüşleri	103
Tablo 59 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Matematiği Entegre Etme Konusuna Yönelik Görüşler.....	105
Tablo 60 Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerileri Tanımlarına Yönelik Görüşleri.....	106
Tablo 61 Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi 21.yy Becerileri Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşler	107

Tablo 62 Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerilerini Kazandırma Yeterliliklerine Yönelik Görüşler	108
Tablo 63 Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerileri ve STEM Eğitimi Arasındaki İlişkiye Yönelik Görüşler	109

ŞEKİLLER

Şekil 1 STEM PAB Modeli (Yıldırım, 2018).....	13
--	----

KISALTMALAR

AASL: American Association of School Librarians (Amerikan Okul Kütüphanecileri Derneği)

AB: Alan Bilgisi

FETEMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NRC : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

PISA : Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

STEM : Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Maths (Matematik)

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TÜSİAD : Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

BİRİNCİ BÖLÜM

“Dünyada her şey için, uygarlık için, yaşam için, başarı için en hakiki mürşit ilimdir, fendir. İlim ve fen haricinde mürşit aramak gaflettir, cehalettir, delalettir.”

M. Kemal ATATÜRK

1.GİRİŞ

Bu bölümde çalışmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemleri, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve çalışmada adı geçen kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim ve gelişmeler bilgiyi üreten, bilgiyi günlük hayatına transfer ederek işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu tanımdan ve artan ekonomik, teknolojik ve gelişimsel ihtiyaçlardan hareketle eğitim programlarında 21. yüzyıl becerilerine sahip, çok yönlü ve üst düzey düşünebilen entelektüel bireylerin yetiştirilmesi gerektiği inancı yaygınlaşmaktadır (Ayvacı, Bakırcı ve Başak, 2014; Demirkuş ve Gülen, 2017). Ülkelerin ekonomik kalkınmalarını büyük oranda teknolojik yeniliklerin (inovasyonun) belirlediği günümüz koşullarında, geleceğin mühendis ve fen bilimi uzmanlarını yetiştirmek, bilim ve teknoloji okuryazarlığını kazandırmak, yeni öğretim programları ve eğitim yaklaşımları büyük ihtiyaç haline gelmiştir (Biçer, 2018). Küreselleşen bilgi dünyasında, öğrencilere farklı bakış açıları geliştirmeleri, bilgiyi toplayıp doğru bir şekilde kullanmaları ve sosyal araçlardan yararlanmaları konusunda beceriler kazandırılmalıdır (American Association of School Librarians [AASL], 2007). Bu ihtiyaçlar doğrultusunda fen eğitiminde STEM kavramı ortaya çıkmıştır. İlk olarak 1950’lerde siyasi alanda ortaya çıkan bu kavram Fen (Science), Matematik (Mathematics), Mühendislik (Engineering) ve Teknoloji (Technology) kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kullanılmasıyla oluşturulmuştur (Mooney &

Laubach, 2002; Çorlu ve Çallı, 2017). STEM eğitimi, öğrencilerin problemlere bütüncül bakış açısıyla bakmasını, disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıyla bilgi ve beceri kazanmasını hedefleyen 21. yüzyıl eğitimidir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

STEM eğitimini amacı akademik disiplinleri, günlük hayatla ilişki kurularak öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik konularını okul, toplum, iş ve girişimlerinde kullanarak; bilimsel yaratıcılığı yüksek, inovasyon yapabilecek bireyler yetiştirmektir (Sanders, 2009). STEM eğitimi sayesinde, öğrencilerin derse olan motivasyonu olumlu yönde değişerek disiplinler arası eğitimle öğretim daha ilgi çekici olmaktadır (Niess, 2005). STEM, anaokulundan başlayıp üniversiteye kadar eğitim öğretimin her kademesinde kullanılabilen bir yaklaşım olarak literatürde yer almıştır (Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [MEB YEĞİTEK], 2017). Bu kapsamda öğrencilerin STEM okuryazarı bireyler haline getirilmesi amaçlanır. Bu doğrultuda STEM okuryazarlığı; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik okuryazarlığını da kapsamaktadır (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017). STEM okuryazarı bireyler şu özelliklere sahip olmalıdır:

- Bilimsel, teknolojik, mühendislikle ilgili ve matematiksel bilgi edinir ve bu bilgiyi, sorunları belirlemede, “STEM” ile alakalı konularda kullanır.
- “STEM” bilim dallarını araştırmada, tasarlama ve analiz süreçlerini içeren insan çabalarının yapısı olarak anlar.
- “STEM” bilim dallarının maddesel, entelektüel ve kültürel dünyayı nasıl şekillendirdiğini fark eder.
- İlgili, etkin ve yapıcı vatandaşlar olarak “STEM” bağlantılı sorunlarla bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik fikirleri aracılığıyla çözümler bulur (Bybee, 2010: 31).

İlkokullar için STEM uygulamaları, küçük seviyelerden itibaren öğrencileri STEM bakış açısı ile tanıştırır. Çocukların doğal merak duygularını, çevrelerini ve yaşam alanlarındaki objeleri keşfetme isteklerini pekiştirir (Chesloff, 2013).

Öğrenciler mühendislik tasarım temelli fen eğitiminde bir durumu analiz etme, problem durumunu belirleme, bilgiyi toplama, yaratıcı fikirler ortaya koyma, sorunlara çözümler önerme, önerilen çözümleri gerekiyorsa modelleme ve test etme, değerlendirme yaparak çözümü tekrar gözden geçirme ve süreci gerektiği kadar tekrar etme gibi etkinliklere bizzat katılırlar. Son yıllarda STEM eğitimi ülkemizde de yerini almaya başlamıştır. MEB 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yapılan değişikliklerle alana özgü beceriler bölümünde mühendislik becerileri başlığı altında STEM yaklaşımına işaret edilmiştir.

“Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır.” (MEB, 2018).

Program incelendiğinde fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının ilkökul dördüncü sınıfta başladığı görülmektedir. Bu kapsamda öğrencilerden fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bölümündeki yönergelere göre yıl içinde uygulamalar yapması beklenmektedir (MEB, 2018). Bu süreçte öğretmenler eğitim programlarını uygulayacakları için, geleceğin fertlerini yetiştirmekte kilit bir rol oynamaktadırlar (Yıldırım, 2020). Öğretmenler öğrencilere rehber olarak süreci hedefe uygun olarak şekillendirmelerinde yardımcı olmalıdır. STEM eğitiminde STEM okuryazarı öğretmenlerde olması gereken yeterlilikler öğrencilerin akademik başarılarında oldukça önemlidir. STEM eğitiminin uygulanabilmesi için öncelikle öğretmenler eğitilmelidir. Öğretmen adaylarının aldıkları eğitimlerde disiplinleri ayrı gördükleri ve bu disiplinleri ilişkilendirme yapmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda öncelikle yetiştirilmeleri gerektiği gündeme gelmektedir (Bal, 2018). Yaratıcı, yenilikçi, analitik ve eleştirel düşünebilen, problem çözme becerisi gelişmiş fertlerin yetişebilmesi için müfredatta ve öğretmen eğitiminde yenilikler yapılması yararlı olacaktır (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2017).

Fen eğitiminde çoğu araştırmacı ve öğretmen fen bilimleri eğitiminin esas amacının öğrencinin alan bilgisini geliştirmek olduğu görüşündedir (Tosunoğlu, 2018). Alan bilgisi, öğretmenlerin öğretilmesi gerekli olan konular hakkında sahip olması gereken bilgilerdir (Sakin, 2019). Pedagojik bilgi, öğretmenlerin eğitim öğretim kapsamında öğrencilere yönelik uygulamaları veya öğretim yöntem-teknikleri açısından sahip oldukları ve mesleğini yaparken gereken bilgiler olarak ifade edilebilir (Doğan, 2019). Pedagojik alan bilgisi (PAB), öğrencilere faydalı olacak içeriğin etkili bir biçimde aktarılabilmesi için gereken öğretmen yaklaşımı ve bu yaklaşımların kullanılırken nasıl tasarlanacağını içermektedir (Mishra & Koehler, 2006). Sınıf öğretmen adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgisinin incelenmesiyle birlikte STEM öğretmen eğitimindeki eksikliklerin ortaya çıkması ve bu eksikler doğrultusunda önlemlerin alınarak iyileştirmeler yapılması beklenmektedir.

1.1.1.Alt Problem Durumu

Araştırmanın ana problemi sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin araştırılmasıdır. Bu problem durumuna bağlı olarak alt problemlere cevaplar aranmıştır.

1. Sınıf öğretmeni adaylarının, cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, mezun oldukları lise, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, STEM bilgisi, fen yeterliliği, STEM yeterliliği ve STEM eğitimi alma isteğiyle pedagojik alan bilgileri arasında ilişki var mıdır?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının, STEM pedagojik alan bilgilerine yönelik görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin ve görüşlerinin incelenmesidir.

1.3.Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği bu çağda, 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu becerilere sahip olmak için bireylerin birçok alanda yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu durum birden fazla alanın birleşmesiyle meydana gelen STEM eğitiminin önemini ortaya koymaktadır.

İlköğretimde STEM uygulamalarını gerçekleştirecek olan geleceğin eğitim mimarları olan öğretmen adaylarının, STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi bu kapsamda önem taşımaktadır. Bu çalışma ile STEM eğitiminin öğretmen eğitimi açısından eksiklikleri tespit edilerek, öğretmen eğitiminin iyileştirilmesi ve gelecekteki STEM uygulamalarının geliştirilmesi beklenmektedir. Literatür incelendiğinde; Çayak (2019), çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerini incelemeyi; Güngör (2021), öğretmen ve öğretmen adaylarının (fen bilimleri, ilköğretim matematik, bilgisayar ve öğretim teknolojileri) bütünlük STEM eğitime yönelik bilgi boyutlarının, öz-yeterliliğinin teknolojik pedagojik alan bilgisi açısından belirlenmesini; Ceran (2021), sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişim kursuna katılma ve sınıflarında FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) öğretimi gerçekleştirme süreçlerinde pedagojik alan bilgilerinin, pedagojik inançlarının ve sınıf içi pratiklerinin alt boyutları ile incelenmesini, Boyraz ve Bilican (2020), FeTeMM ile ilgili kavramsal ve pedagojik bilgilerinin incelenmesi amaçladıkları görülmektedir. Bu çalışmada ise, sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde, içerik ve çalışma grubu açısından böyle bir çalışmaya rastlanmaması da literatüre katkı sağlaması açısından bu çalışmanın önemini arttırmaktadır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

1. Çalışmanın örnekleminde yer alan öğretmen adaylarının nicel veri toplama aracındaki maddelere gerçekçi ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.
2. Öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtların gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2021-2022 öğretim yılı verileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Giresun Üniversitesi ve Ordu Üniversitesi sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

3. Veri kaynakları olarak, sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan “STEM’ Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği” ve nitel kısımda kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile sınırlıdır.

4. Araştırma sınıf öğretmeni adaylarının STEM’e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesiyle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

STEM: Fen (science), Teknoloji (technology), Mühendislik (engineering) ve Matematik (mathematics) disiplinlerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır (Altunel, 2018).

Pedagojik Bilgi (PB): Sınıfı yönetimini sağlayabilmek ve eğitim öğretim için gerekli olan yeterliliklerdir (Shulman, 1987).

Alan Bilgisi (AB): Öğretmen adayı ve öğretmenlerin kendi alanıyla ilgili öğrenilecek ve öğretilecek konuların bilgisi olarak ifade edilebilir (Mishra ve Koehler, 2006).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Alan bilgisi ve pedagojik bilgiyi aynı anda içeren ve herhangi bir konunun öğretilmesine olanak sağlayan yöntem ve teknikleri kullanma bilgi ve yeteneğidir (Shulman, 1986).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen eğitimi

Bilimin gözlemlere dayalı olan kısmı evrensel anlamda “fen bilimleri” olarak ifade edilmektedir (Çengel, 2012). Fen etkinliklerinde gözlem, iletişim, tahmin ve deneyler yapılarak çevre keşfedilmekte ve yeni bilgilere ulaşılmaktadır (Akyol ve Konur, 2018). Fen eğitimi, insanlara bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yollarının öğretildiği, günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözülmesinde bilimsel yöntemleri kullanmalarını sağlayan, doğal çevreye ve toplumsal çevreye daha kolay uyum sağlama becerilerini kazandıran bir eğitim sürecidir (Akyol, 2016). Fen eğitiminin asıl amacı, bilimsel olarak okuryazar seviyeye ulaşmış öğrenciler yetiştirmektir (Sarı, 2017).

Fen eğitimi, bilginin herhangi bir kaynaktan direkt alınmasına karşı çıkmakta, alınan bilgilerin öğrenciler tarafından kendi fikir ve deneyimlerini kullanarak uyarlanmasını savunmaktadır (Duran ve Sarı, 2021). Doğada olup bitenleri deney ve gözlemler yoluyla ortaya koyan fen bilimleri, ülkelerin gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Bilim ve teknoloji alanında söz sahibi olabilmek için donanımlı bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ülkeler fen eğitimine önem vererek çağın dinamiğine ayak uyduran nitelikli bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir.

2.2. İlkokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve STEM

Öğretim programları, öğretilmesi hedeflenen ders konularını, eğitim programının amaçları çerçevesinde zaman ve sürece uygun planlanarak düzenlenmiş programlardır (Deveci, 2018).

Bilim ve teknolojinin her geçen gün gelişmesi sebebiyle eğitimin en önemli unsurlarından biri olan öğretim programlarında güncellemeler yapılmıştır. Değişen ve gelişen dünyaya uyum sağlayabilmek ve çağın gereklerine uyum bireyler yetiştirebilmek için ülkemizde de çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programının 2018 yılında güncellenerek yeni bir program yapıldığı görülmektedir. 2013-2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programları

incelendiğinde öğrencilere kazandırılmak istenen beceri alanları konusunda değişiklik olduğu görülmektedir. Her iki programda da bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerinden benzer şekilde bahsedilirken, 2018 programında farklı olarak mühendislik ve tasarım becerileri alanı karşımıza çıkmaktadır. Bu beceri alanı fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendisliğin entegrasyonunu sağlamayı ve yenilikçi düşünmeyi amaçlamaktadır. 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında alana özgü beceriler başlığı altında yer verilen mühendislik ve tasarım becerilerinin dört farklı disiplini bütünleştirmeyi amaçlaması, son yıllarda ülkelerin eğitim planlamalarında ve programlarında sıkça yer verdiği STEM yaklaşımının ülkemizde de benimsediğinin bir göstergesidir.

Fen Bilimleri dersi öğretim programında (2018), fen, mühendislik ve girişimcilik uygulaması her sınıf düzeyinde (4.sınıftan 8. sınıfa kadar) 7. ünitenin sonunda yer almaktadır. Kazanım sayılarına bakıldığında 4.sınıflarda 9, 5-6-7-8. sınıflarda 12 kazanım olduğu görülmektedir. STEM eğitiminin etkili olabilmesi için, tüm fen bilimleri öğretim programına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu sayede, öğrenciler tüm ünitelerde problem çözme, tasarım odaklı düşünme, bilimsel ve mühendislik yöntemini kullanma gibi becerileri kazanarak kullanabilecektir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). STEM eğitimi, 4.sınıftan itibaren programda yerini almaya başlamıştır. STEM eğitiminin temeli, 4. sınıftan itibaren atılacağı için, bu düzeyde etkili ve verimli bir STEM eğitimi verilmesi önem taşımaktadır.

2.3. STEM Yaklaşımı

Dünyada bilim ve teknolojideki gelişim ve değişim, kaynakların hızla azalmasına neden olmuştur. 21.yy ihtiyaçlarına ayak uydurabilmek için dönemin şartlarına uygun nitelikli bireylerin yetişmesi gerekmektedir. Küreselleşen dünyada, ülkeler, bu yarışta geri kalmamak adına eğitimde yeniliklere başvurmuşlardır. Yeni yaklaşımların benimsendiği eğitim reformlarının başında STEM eğitim yaklaşımı gelmektedir. STEM, bilim/fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) disiplinlerinin bir araya gelmesiyle oluşan eğitim yaklaşımıdır. Okul öncesinden başlayıp yüksek öğrenme kadar devam eden STEM, bireylerin karşılaştıkları problemleri belirleyerek bu problemlere pratik ve

isabetli çözümler üretmesini amaçlayan bir yaklaşımdır (Altunel, 2018). Önümüzdeki on yılda öngörülen en büyük büyümeye sahip 20 meslekten 16'sı STEM ile ilgilidir (National Research Council [NRC], 2011).

“STEM, 1990’larda Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı (NSF) raporlarında SME&T olarak anılıyordu. 2001 yılında NSF Eğitim ve İnsan Kaynakları Birimi Direktörü Judith Ramaley, kısaltmanın kulağa hoş gelmemesinden dolayı STEM önerisinde bulduktan sonra STEM kısaltması bir isim halini alıp tüm dünyada kullanılır oldu”(Akaygün, Tutak ve Özel, 2020).

Ülkemizde STEM kavramı, “Fen”, “Teknoloji”, “Mühendislik” ve “Matematik” kelimelerinin kısaltılmış hali olan FeTeMM olarak ifade edilmektedir. STEM, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının bilgi ve becerilerinin mühendislik tasarımı üzerinde odaklanarak öğrencilere disiplinlerin entegrasyonunu, iletişime açık, etik değerlere sahip, araştıran, üretken ve yaratıcılıklarını kullanıp problem çözme becerileri kazandırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Karakaya, Yantırı, Yılmaz ve Yılmaz, 2019). STEM, farklı disiplinleri bir araya getirerek bütünlük bir model oluşturur. Öğrencilerin karşılaştığı sorunlara karşı geniş perspektiften bakarak yaratıcı çözümler bulmasını sağlar. Bu yaklaşımda amaç, öğrencinin fark ettiği problemi, fen ve matematik dersinde öğrendiği bilgileri kullanıp teknoloji ve mühendislik becerileriyle birleştirerek çözüm bulmasıdır (Polat ve Bardak, 2019). Eğitimciler ve politikacılar ekonomik başarıyı arttırabilmek için, STEM eğitiminin, önemli olduğunu düşünmektedirler (Şahin, 2019).

2.4. STEM Eğitimi

STEM eğitim kavramı, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğretme ve öğrenmeyi ifade etmektedir. Okul öncesi dönemden başlayarak doktora sonrası döneme kadar tüm sınıf düzeylerinde eğitim faaliyetlerini içerir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Son yıllarda 21. yüzyıl becerileri, Endüstri 4.0 ve PISA kavramları ülkelerin gündeminde yer almakta olup bu kavramlar, eğitim ve ekonomiyle ilişkilidir. STEM eğitiminin ortaya çıkmasında en önemli nedenlerden biri, ekonomik anlamda gelişmenin hedeflenmesidir. STEM eğitiminin temelinde, fen ve matematik disiplinlerinin olması eğitimcilerin bu yaklaşıma sıcak bakmasına, bu yaklaşımın,

bireysel ve toplumsal başarıyı artırdığına inanmasında etkilidir. Bunun yanı sıra, disiplinler arasında ayrımın kaldırılması ve bütünleştirilerek uygulanması tartışılmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Disiplinleri bir araya getirerek, kalıcı ve etkili öğrenmeler sağlayan, günlük yaşam tecrübeleri kazandıran, askeri, ekonomik ve üst düzey düşünmeyi içeren STEM eğitimi (İmir, 2019), anaokulundan üniversiteye kadar uygulanabilen sorgulayan, araştıran, problem çözen ve icatlar yapabilen bir neslin yetiştirilmesini amaçlamaktadır (MEB YEĞİTEK, 2017). Kökeni 1990'lı yıllara uzanan bu yaklaşım, bireylere 21.yy becerilerini kazandırmak için atılan önemli bir adımdır (Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017). STEM eğitiminin amacı, karşılaştığı problemleri farklı disiplinler bağlamında değerlendirebilen, 21. yüzyıl becerileri gelişmiş, aklını kullanarak yaratıcı düşünceler üretebilen, öz güvenli, teknoloji ve bilimsel okuryazar fertler yetiştirmektir (Uğraş ve Genç, 2018). STEM eğitimi, bireylerin günlük hayatta karşılaştığı sorunlara eleştirel bir bakış açısıyla kapsamlı düşünerek çözümler arama sürecidir. STEM, 21. yüzyıl becerileriyle donanımlı bireylerin yetişmesi için bireysel farklılıkları göz önüne alarak, problem odaklı, motivasyonu yükselten, öğrenmeyi amaç edinip öğrenmenin işbirliğine dayalı olarak ilerlemesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Öztürk, 2020).

STEM eğitimi, tüm bireyler için önemli nitelikler olan bilimsel ve teknolojik okuryazarlığa katkıda bulunmaktadır (NRC, 2010). Sağlık, çevre veya teknoloji hakkında, belirli bir düzeyde bilimsel bilgi bilinçli karar verebilmek için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, STEM eğitiminin bir başka amacı STEM okuryazarlığının artırılması, kişisel karar verebilme, sivil ve kültürel katılım için gerekli bilimsel ve matematiksel kavramların, süreçlerin bilgisi ve anlaşılması olarak ifade edilebilir (NRC, 2011).

STEM eğitiminin amacına ulaşabilmesi için, derslerinde STEM eğitimi kullanacak öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. İlköğretim fen programında yerini alan STEM eğitimi ilköğretimde uygulayacak olan sınıf öğretmenlerinin, lisans düzeyinde bu konuda bilgilendirilmesi önem arz etmektedir.

2.5. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri

Teknolojideki gelişmeler, 21.yüzyıl ile birlikte daha da hızlanmıştır. Günümüzde bilimsel düşüncenin ve STEM eğitiminin ekonomik ve sosyal yararlarının

her ikisinde de işçiler için geniş bir uygulamaya sahip olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle, birçok çağdaş politika yapıcı, yaygın STEM okuryazarlığının yanı sıra belirli STEM uzmanlığının, 21. yüzyıl ekonomisi için kritik insan sermayesi yetkinlikleri olduğunu düşünmektedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Değişen ve gelişen şartlara ayak uydurabilmek, değişimin bir parçası olabilmek için; içinde bulunduğu çağı iyi anlayarak toplum gereksinimlerini çözümleyebilen, yenilikçi düşünebilen, bilgiye ulaşabilen ve en önemlisi yaşam boyu öğrenmeyi kendine ilke edinerek çağın ihtiyaçlarına ve problemlerine çözüm getirebilecek özellikteki bireylerin yetişmesi gerekmektedir (Çiftçi, Sağlam ve Yayla, 2021). Bu doğrultuda MEB (2017) Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri çerçevesi kapsamına, işbirliği yapma, etkili zaman kullanma, mesleki ve kişisel gelişim, bireysel farkındalıkları önemseme, çözümleyici olma, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilme, gündemden haberdar olma, sorgulayıcı bakış açısı ve kültürel mirasa duyarlı olma gibi 21.yy becerileri eklenmiştir (MEB, 2017a).

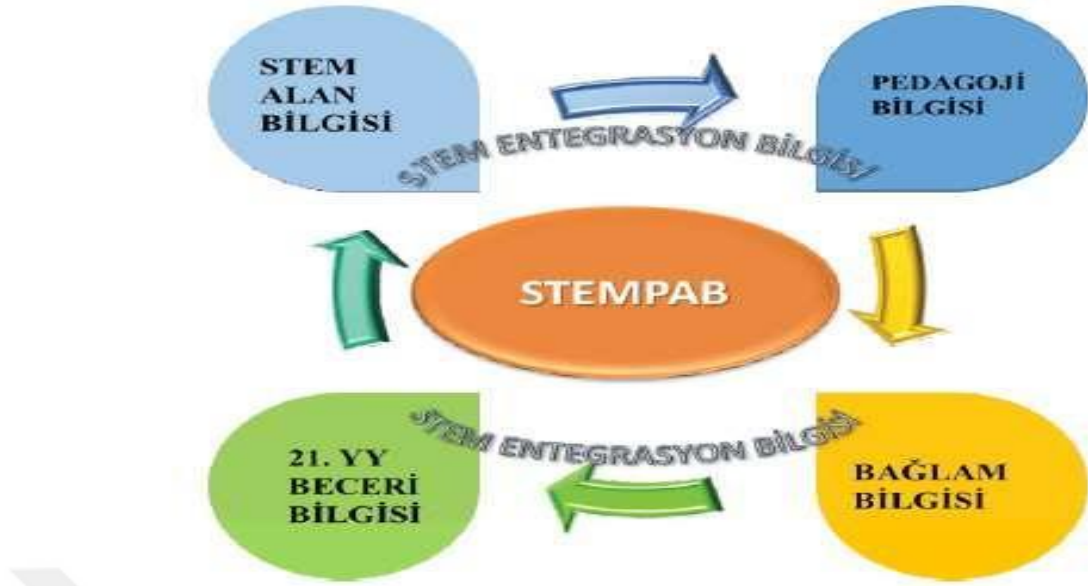
2.6. STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü

Yaşanılan çağın gerekleri dikkate alındığında 21.yüzyıl becerilerinin önemi artmaktadır. 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesi için eğitimde yeni yaklaşımlardan yararlanılmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan STEM eğitimi, ülkelerin eğitim programlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. STEM eğitimi mevcut programa entegre etme görevi öğretmenlere düşmektedir (Şahin, 2019). STEM eğitiminin amacına ulaşmasında öğretmenlerin, STEM eğitimiyle ilgili deneyimleri ve bilgi birikimleri büyük bir önem taşır. Öğretmenlerin entegrasyon görevinin yanı sıra bu süreçte, öğrencilere rehber olması beklenmektedir. Hatalı ya da eksik yönlendirmeler öğrencilerin STEM kavramına karşı olumsuz tutumlar geliştirmesine neden olabileceği düşünülmektedir. Öğretmenlerin STEM eğitimi sınıflarında doğru bir biçimde kullanabilmeleri için, STEM eğitiminin felsefi temellerini, teorik alt yapısını ve uygulama bilgisini çok iyi öğrenmeleri gerekmektedir (Yıldırım, 2018). STEM eğitiminde öğretmenler, öğrencilerin farklı disiplinler arasında bağlantı kurmalarını sağlamaktadır. Bu disiplinlerin derslere entegre edilebilmesi için, öğretmenlerin PAB kapsamında yeterli olmaları beklenmektedir. STEM eğitimi derslerinde uygulayacak öğretmenler, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik

alanlarında donanımlı bireyler yetiştirmek için öncelikle STEM eğitimini bilmeli, öğrencilerle iletişim becerisi iyi olmalı, öğrencileri tasarım ve çözüm odaklı düşünmeye sevk etmeli, öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmeli ve merak duygusunu ortaya çıkarmak için uygun sorular sormalı ve iyi bir öğretici olmalıdır.

2.7. STEM Pedagojik Alan Bilgisi

Bilginin öğretilebilir bir duruma getirilerek öğrenciye sunulması olarak ifade edilen pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramı ilk olarak Shulman tarafından şöyle tanımlanmıştır; bilginin en kullanışlı hali, güçlü betimlemeler, canlandırmalar, örnekler, açıklamalar ve kavramların, sunum yöntemleri ve konuların formüle edilmesiyle diğerlerinin anlayabilmesi için konuyu en uygun hale getirme bilgisidir (Bal ve Karademir, 2013). PAB, bir konunun öğrenilmesinde, öğrenmeyi zorlaştıran ya da kolaylaştıran durumları anlamayı sağlar. Öğretmenler, öğrencilerin konuyu anlamalarını engelleyecek durumları (eksik ya da hatalı ön bilgiler, kavram yanılgıları) çok iyi bilmeli, öğretim esnasında bu durumları göz önünde bulundurarak uygun çözümler bulmalıdır. Yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin genel kültür, mesleki ve alan bilgisinin yanında pedagojik alan bilgisine de sahip olmaları gerektiğini vurgulamaktadır (Nacar, 2020). Pedagojik alan bilgisi STEM eğitim yaklaşımının uygulanmasında önemli bir yer tutmaktadır. Dersinde STEM eğitim yaklaşımını kullanmak isteyen bir öğretmenin süreci kendisinin planlayabilmesi ve yönetebilmesi bu konuda sahip olduğu pedagojik alan bilgisine bağlıdır. Bu kapsamda STEM eğitimcilerinin pedagojik alan bilgisi, entegre müfredat bilgisi ve içerik bilgisi yeterliliğine sahip olması gerektiğini söylemek mümkündür (Şahin, 2019). STEM eğitiminde öğretmene büyük görevler düşmektedir. STEM okuryazarı olarak öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikler ve özellikler, öğrencilerin akademik başarısında önemli bir role sahiptir. Bu süreçte öğrencilere rehberlik yaparak onlara üst düzey düşünmeyi, ürün tasarlamayı, buluş yapmayı ve yenilikçi beceriler kazandırmayı sağlamalıdır (Kaya, 2019). STEM eğitimin istenilen seviyeye gelmesi, sınıflarında bu yaklaşıma yer veren öğretmenlerin uygulamalarını nitelikli bir şekilde gerçekleştirmesi ve STEM bilgisine sahip olmasıyla mümkündür (Çayak, 2019).



Şekil 1. STEM PAB Modeli (Yıldırım, 2018)

Şekil 1 incelendiğinde STEM eğitimi sınıfında uygulayacak ve bu süreçte rehber olacak öğretmenin STEM alan bilgisine, pedagoji bilgisine, 21.yy becerileri bilgisine, bağlam bilgisine ve entegrasyon bilgisine sahip olması gerektiği görülmektedir. Burada bahsi geçen bağlam bilgisi verilen STEM eğitiminin çevre ile bağlantısının kurulmasını, 21 yy. beceri bilgisi “Yaşam ve Meslek Becerileri”, “Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” ile “Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerilerini” kapsarken (Partnership for 21st Century Skills, 2009), entegrasyon bilgisi ise diğer tüm bilgilerin birlikte verilmesi için gereken bilgileri kapsamaktadır (Yıldırım, 2018). Bu bilgiler ışığında eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının derslerine STEM eğitimi eklenmelidir (Yıldırım, 2018).

Chanuan (2020), STEM pedagojik alan bilgisi temelli ders geliştirmek ve bu dersin öğretmen adaylarının STEM pedagojik alan bilgisi ve öğretim öz yeterliliğine etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, STEM Pedagojik alan bilgisi temelli kursun öğretmen adayları üzerinde olumlu etkiler bıraktığı sonucuna ulaşmıştır. Faikhamta, Lertdechapat & Prasoblarb (2020), PAB tabanlı bir STEM mesleki gelişim programının fen bilgisi öğretmenleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmenlerinin, STEM eğitimine yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak sınıf öğretmen adaylarının STEM'e yönelik pedagojik bilgilerinin oluşması için lisans eğitiminden itibaren bu konuda çalışmaların başlamasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bir başka deyişle istenilen nitelikte bireylerin yetişmesini sağlayacak olan eğitim sisteminin uygulayıcısı öğretmenlerdir. Öğretmen adayları STEM yaklaşımıyla ilgili lisans eğitiminde bilgilendirilmelidir.

2.8. İlgili Araştırmalar

2.8.1.Konu İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Gökbulut (2010), çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Pedagojik alan bilgisinin bir çatısı dört bileşen kullanılarak (konu alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi, program bilgisi ve öğretimsel stratejiler) geliştirilmiştir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu desen ile gerçekleştirilmiştir. 4 öğretmen adayı seçilerek yapılan çalışmada pedagojik alan bilgisinin dört bileşeninin ilişkili olduğu görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının akademik başarılarının ve lise mezuniyet alanlarının pedagojik alan bilgisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sezer (2012), matematik öğretimi dersi kapsamında kesirler konusuna yönelik kullanılan yazma etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel araştırma desenlerinden zayıf deneysel desen kullanıldığı bu çalışmaya 53 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Matematik Öğretimi dersi deney ve kontrol gruplarında aynı şekilde işlenirken deney grubuna farklı olarak alana ilişkin yazma etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın verileri, araştırmacı tarafından kesirler konusuna yönelik geliştirilen pedagojik alan bilgisi ölçeği ve konu alanı bilgisi ölçeğiyle toplanmıştır. Çalışmanın neticesinde kontrol ve deney gruplarının kesirler konusuna ilişkin genel alan bilgilerinin yüksek olduğu tespit edilirken özel alan bilgilerinin düşük olduğu görülmüştür. Deney grubunun alan öğretimi bilgisi ve alana ait öğrenci bilgisi erişim puanının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ancak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öztürk (2013), sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan becerilerini (TPAB) incelemek amacıyla tarama modeliyle gerçekleştirilen çalışmaya 239 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Ulaşılan bulgular neticesinde TPAB arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin teknoloji kullanımında kendilerini yeterli bulup bulmamaları ile TPAB arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Aksu (2013), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusu pedagojik alan bilgilerini incelemeyi ve geliştirmeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden içi içe geçmiş çoklu durum deseni kullanarak gerçekleştirdiği çalışmanın örneklemini 9 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmada katılımcıların pedagojik alan bilgilerini incelemek için hazırlanmış olan görüşmeler ve PAB testi sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımları gözlemlenip video ile kaydedilmiş, daha sonra bu kayıtlar izlenerek eksiklikler tartışılıp giderilmeye çalışılmıştır. Görüşmeler ve PAB testi süreç sonunda öğretmen adaylarına tekrar uygulanmıştır. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin eksik olduğu görülürken, çalışma sonucunda öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinde belli bir ölçüde gelişim olmasına rağmen istenilen düzeyde bir gelişim olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların uygulamaya yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgen (2014), sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileriyle tekno pedagojik eğitim yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında tarama modelini kullanmıştır. Çalışmaya 485 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde mezun olunan lise türüne göre herhangi bir fark bulunamazken, cinsiyet, sınıf düzeyi, öğreti türü, not ortalaması ve lise türüne göre anlamlı farklılıklar görülmüştür. Tekno pedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde ise yalnızca cinsiyet değişkenine göre uzmanlaşma boyutunda farklılıklar görülmüştür. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ve tekno pedagojik eğitim yeterliliği ölçekleri arasındaki korelasyon sonucunda ise orta düzeyde ve pozitif ilişkilere rastlanmıştır.

Kıyık (2016), sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelemek amacıyla yaptığı çalışmada karma

yöntem kullanılmıştır. 217 sınıf öğretmeni adayının katıldığı çalışmada Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi seviyelerinin yüksek olduğu, Teknolojik Bilgi, Pedagojik Bilgi, Alan Bilgisi, Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagojik Bilgi, TPAB seviyelerinin orta seviyenin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Karakuyu ve Karakuyu (2016), sınıf öğretmeni adaylarının TPAB'larına, motivasyon ve öz-yeterlik değişkenlerinin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 331 sınıf öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda motivasyonun TPAB'ni tahmin etmede istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi varken öz-yeterliğin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığına ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Türk (2018), sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşlerini incelemek için 40 sınıf öğretmeni adayının katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada durum çalışması desenini kullanmışlardır. Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen 14 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. 12 haftalık STEM eğitimi uygulamaları sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimi ve mühendislik-teknolojiye yönelik düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği görülmüştür. STEM eğitiminin ilköğretim ve okulöncesi dönemlerinde kullanımının önemli olduğu ve STEM eğitiminin çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk, empati gibi becerilerini geliştirilebileceği yönünde görüşler bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları göz önüne alınarak araştırmacılar tarafından, sınıf öğretmenliği lisans programında STEM eğitimi içeren seçmeli ya da zorunlu derslerin açılmaları önerilmiştir.

Aylar (2017), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik pedagojik alan bilgilerini incelemiştir. 17 sınıf öğretmeni adayının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada durum çalışması kullanılmıştır. İncelemeler önce teorik sonra uygulama düzeyinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının % 29'unda problem çözmeye yönelik güncel bir pedagojik alan bilgisinin varlığına rastlanmamıştır. Geriye kalan öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik bir derse ilişkin teorik bilgileri ve uygulamaları arasında ciddi bir fark olduğu gözlemlenmiş olup, öğretmen adaylarının görüşleri neticesinde bu farkın öğretmen

yetiştirme sürecinde uygulama ve teori arasında kurulan zayıf bağdan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Altaş (2018), fen teknoloji laboratuvar uygulamaları dersi için STEM eğitim yaklaşımına göre hazırlanmış olan ders planlarının sınıf öğretmen adaylarına uygulanmasının mühendislik tasarım süreci basamaklarını kullanma becerilerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin belirlemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmaya 27 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunu mühendislik tasarım sürecinin gözlenmesi, öğretmen adaylarından elde edilen dokümanlar ve süreç boyunca alınan ses kayıtlarının daha sonra yazıya aktarılması oluştururken, nicel boyutu için mühendislik algı ölçeği geliştirilmiştir. Çalışma süreci dönem başında iki, ortasında iki ve sonunda iki etkinlik olmak üzere toplamda altı STEM etkinliği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreci basamaklarını kullanma becerilerinde gelişim gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının 21.yy becerileri olarak görülen yaşam becerilerinin çoğunda gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarının ve mühendislik tasarım süreci ile geçirdikleri zamanın mühendislik ve teknoloji algılarını olumlu yönde geliştirdiği neticesine varılmıştır.

Sümen (2018), temel matematik dersinde uygulanan STEM eğitimi etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının gelişimlerine etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada karma yöntem kullanmıştır. 46 sınıf öğretmeni adayının katıldığı bu çalışmada matematik başarısı, matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç, FeTeMM farkındalıkları, 21. yüzyıl ve problem çözme becerileri alanlarındaki gelişimlerine etkisinin yanında çalışma sürecinde yaptıkları projeler ve STEM eğitimine yönelik görüşleri incelenmiştir. Çalışmanın neticesinde STEM eğitiminin geleneksel eğitime kıyasla öğretmen adaylarının matematik başarısını ve STEM farkındalıklarını daha fazla artırdığı, öğretmen adaylarının problem çözme ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları STEM alanlarının matematik ve günlük hayatla arasındaki ilişkiyi bu eğitim sayesinde anlamaya başladıklarını ifade etmişlerdir.

Yüngül (2018), sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlilikleri ve teknoloji kullanım niyeti arasındaki ilişkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmaya 302 sınıf öğretmeni katılmıştır. İlişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada TPAB bileşenleri kapsamında sınıf öğretmeni adaylarının en yeterli olduğu Pedagojik Bilgi boyutu, en az yeterli olduğu ise Alan Bilgisi boyutu olduğu saptanmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının eğitime teknolojiyi entegre etme konusunda istekli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Kılınç, Demirbağ ve Yılmaz (2018), Türkiye’de STEM alanlarında öncü olan bilim insanlarının Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji arasındaki ilişkileri hakkındaki inançlarını incelemek ve STEM için pedagojik bir çerçeve oluşturmak amacıyla STEM alanında uzman olan 17 bilim insanıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM’in pedagojik bir çerçeveye oturtulabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçeve Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji tanımları, Fen, Matematik, Mühendislik, Teknoloji ve Toplum ilişkileri, ortak yanlar, farklılıklar ve birbirlerinden yararlanma, post-normal sorunun kanıta dayalı olarak cevaplanması ve etik boyutlar olmak üzere beş temel parçadan oluşmakta olduğu tespit edilmiştir.

Akyıldız ve Altun (2018), çalışmalarında sınıf öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi düzeylerini incelemeyi amaçlamışlardır Tarama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaya 329 sınıf öğretmen adayı katılım göstermiştir. Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının genel Teknolojik pedagojik alan bilgilerinin “iyi” düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çayak (2019), fen bilimleri öğretmenlerinin STEM’e yönelik teknolojik, pedagojik, alan bilgilerini incelemek için yaptığı çalışmada açılımlı sıralı karma yöntemi kullanmıştır. STEM’e yönelik Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini ölçmek amacıyla ölçme aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçme aracının çalışma grubunu 207 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmanın nitel boyutunda 11 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış olup 6 öğretmenin katıldığı görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi alıp almamaları STEM-TPAB incelemesinin tüm alt boyutlarında anlamlı bir farklılık ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM-TPAB

ortalamalarının öğrenim gördükleri alan ve kodlama teknolojileri arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Öğretmenlerin eğitim düzeylerinin STEM-PAB üzerinde anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Nitel kısımdan elde edilen bulgular STEM uygulamalarının alanda başarıya ulaşabilmesi için öğretmenlerin daha ciddi eğitimlere ihtiyaç duydukları, daha kapsamlı uygulama örneklerine ve STEM eğitiminin daha ayrıntılı anlatılmasına gerek duyulduğunu göstermiştir.

Aktaş (2019), STEM temelli fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına, STEM farkındalıklarına ve sorgulama becerilerine etkisini incelenmek için yaptığı çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelini kullanmıştır. 91 sınıf öğretmeni adayının katıldığı çalışmanın sonucunda STEM temelli laboratuvar uygulamalarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inançlarına katkı sağladığı görülmüştür. Sorgulama becerileri ve STEM farkındalıklarında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında, fen öğretimine yönelik öz yeterlik inancı ve STEM farkındalıkları son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmezken, sorgulama becerileri son test puanlarında kontrol grubunun lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Mert (2019), çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelemek için STEM eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirmiştir. 330 sınıf öğretmeni adayının katıldığı çalışma betimsel bir araştırma olup tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyete göre STEM alanında, STEM'in fen ve mühendislik boyutunda, mezun oldukları okul türünde, eleştirel ve problem çözme becerilerinde anlamlı farklar görülmüştür. Mezun olunan okul türü değişkeni STEM alt boyutlarına göre incelendiğinde matematik alanında anlamlı bir fark görülmüştür. Öğrenim görülen sınıf düzeyi değişkenine göre STEM ve problem çözme eğiliminde anlamlı bir fark görülürken, STEM alt boyutlarına göre fen, mühendislik, matematik, teknoloji boyutlarında da anlamlı bir fark görülmüştür.

Zengin ve Uğraş (2019), sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin metaforik algılarını belirlemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim (fenomenoloji) desenini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmaya 114 sınıf öğretmeni

adayı katılmıştır. Veriler iki aşamadan oluşan formlarla toplanmıştır. Bu formun ilk aşamasında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgili metafor oluşturmaları, ikinci aşamasında ise ürettikleri metaforlara dair açıklama yapmaları istenmiştir. Çalışmanın neticesinde en çok kullanılan metaforlar fen eğitimine yönelik bilimsel kurgu, laboratuvar, hayat ve anlaşılması güç kavramları, teknoloji eğitime yönelik gelişim, kolaylık, yenilik ve tembellik kavramları, mühendislik eğitime yönelik matematik, inşaat, yaratıcılık-tasarım, çok çalışmak ve makine kavramları, matematik eğitime yönelik sayı yığını, işlem, mantık, zorluk ve eğlence kavramları olduğu tespit edilmiştir.

Hacıoğlu ve Başpınar (2020), bir sınıf öğretmeni ve öğrencilerinin ilk STEM eğitimi deneyimlerini incelemiştir. Araştırmada teknik/ bilimsel/ işbirlikçi eylem araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir sınıf öğretmeni ve bu öğretmenin öğrencileri olan 26 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri öğrenciler için “Öğrenci Değerlendirme Anketi” ile öğretmen için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Çalışma sonunda STEM eğitiminin uygulanması konusunda öğretmenin kaygısının azaldığı, süreçte eğlendiği ve öğrencilerin konuyu öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin sürece yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Arslan ve Yıldırım (2020), STEM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlilikleri, pedagoji ve alan bilgiler üzerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada karma araştırma yöntemi desenlerinden yakınsayan paralel deseni kullanmışlardır. 20 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilen bu çalışmada veri toplama aracı olarak Öğretmen Adayı Görüşme Formu” ve “Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlilikleri inançlarını olumlu yönde geliştirdiği, alan ve pedagoji bilgisi üzerine olumlu etki bıraktığı tespit edilmiştir.

Yıldırım (2020), STEM eğitimiyle ilgili öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlamaya yönelik bir öğretim modeli önermeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında bu modele “STEM Öğretmen Enstitüleri Eğitim Modeli” adı verilmiştir. Araştırma farklı branşlarda 40 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiş olup nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması deseni kullanılmıştır. Doküman analizi,

görüşme ve ders planı incelemeleri sonucunda STEM Öğretmen Enstitü Eğitim Modeli tasarlanmıştır. Bu model ile öğretmenlere yönelik ortak bir mesleki gelişim programı geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Sağlam (2020), gerçek sınıf ortamında uygulama yapma şansı bulan sınıf öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini kullanma durumlarını incelemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada paralel karma yöntem desenini kullanmıştır. 84 sınıf öğretmeni adayının katıldığı çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin uygulama sonrasında arttığı tespit edilmiş ve her iki durum arasında farklılaştığı belirlenmiştir.

Boyraz ve Bilican (2020), sınıf öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili kavramsal ve pedagojik bilgilerini incelemek amacıyla, temel ve yorumsamacı desen kullandıkları çalışmalarında 15 sınıf öğretmeniyle görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin bu kavramı açıklayamadıkları ve daha önce duymadıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Aşılıoğlu ve Yaman (2020), öğretmen adaylarının STEM (FeTeMM) farkındalık düzeylerini inceledikleri çalışmalarında fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarını incelemiştir. Tarama modelini kullandıkları çalışmaya 306 öğretmen adayı katılmıştır. Buyruk ve Korkmaz (2014)'ün geliştirdiği "FeTeMM Farkındalık Ölçeği" kullanılarak veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarının okudukları bölüme ilişkin bulgulara bakıldığında fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyinin matematik ve sınıf öğretmeni adaylarına göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Şengür (2021), ders imcesi modelini kullanarak fen bilimleri dersinde sınıf öğretmeni adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine yansımalarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma öncesi sınıf öğretmeni adaylarına ders imcesi modeli hakkında bilgi vermek amacıyla seminer düzenlenmiştir. 12 sınıf öğretmeni adayının oluşturduğu bu çalışmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ders imcesi modelinin öğretmen adaylarının TPAB'ın tüm alt boyutlarında pozitif yönde gelişme kaydettikleri görülmüştür.

Ceran (2021), sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişim programı kapsamında STEM eğitimine ait pedagojik alan bilgilerini ve inançlarının gelişimini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada durum çalışması araştırma desenini kullanmıştır. Çalışmaya İstanbul'da bulunan bir devlet okulunda sınıf öğretmenliği yapan 3 öğretmen katılmıştır. Sınıf öğretmenlerine mesleki gelişim kursu uygulanmış, FeTeMM modülleri öğretmenler tarafından geliştirilip uygulanmış ve uygulamalara yönelik yansıtma yapılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Veriler, mülakatlar, gözlemler, doküman analizi (öğretmenlerin fen ve matematik otobiyografileri, sınıf içi etkinlikler, görseller, ölçme- değerlendirme araçları), ses kayıtları ve video kayıtları ile toplanmıştır ve veri analizi karşılaştırmalı analiz teknikleri ile yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, mesleki gelişim kursu sonucunda sınıf öğretmenlerinin FeTeMM öğretimine yönelik pedagojik inançlarının ve pedagojik alan bilgilerinin değişip geliştiği sonucunu ortaya koymuştur.

Güngör (2021), öğretmen ve öğretmen adaylarının bütünlük STEM eğitime yönelik teknolojik pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada kesitsel tarama modelini kullanılmıştır. Çalışmaya 312 öğretmen (Fen Bilimleri, İlköğretim Matematik, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri) ve 208 öğretmen adayı (Fen Bilimleri, İlköğretim Matematik, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri) katılmıştır. Araştırmada Chai, Jong, Yin, Chen, ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen ölçek ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında teknoloji kullanımına dair kaygı düzeyi düşük olan öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterliliklerinin yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

2.8.2.Konu İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Chanuan (2020), yaptığı çalışmada deneyimsel öğrenmeyi örnek öğretim ilkeleri ile birlikte kullanarak STEM Pedagojik alan bilgisi temelli dersi geliştirmek ve daha sonra dersin öğretmen adaylarının STEM pedagojik alan bilgisi ve öğretim öz yeterliliği üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Yakınsak paralel karma yöntem tasarımının kullanıldığı araştırmada lisansüstü derslerden biri özel olarak geliştirilmiş ve daha sonra Tayland Naresuan Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 2016 yılının ilk döneminde 15 hafta boyunca 25 katılımcı fen ve matematik öğretmenine uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deneyimsel öğrenme ve çalışılmış örnek

öğretim ilkelerini kullanan STEM PAB temelli kursun, öğretmen adaylarının STEM PAB ve öğretmen adaylarının STEM konusundaki bilgisi, güveni olarak STEM öğretim öz-yeterliği üzerinde güçlü olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Kursu tamamladıktan sonra öğretme ve öğrenme önemli ölçüde değişmiştir. Hem nicel hem de nitel kısımlardan elde edilen veriler, iki öğrenme ilkesinin kombinasyonunun, öğretmen adaylarının STEM öğretmeyi öğrenmeleri üzerinde, fen ve matematik öğretmen adaylarının STEM öğretiminin çeşitli formları ve formatlarıyla etkileşime girerek ve bunlardan öğrendikleri yollarla sinerjik etkileri olduğunu ortaya koymaktadır.

Ling, Pang & Lajium (2020), bütünlük STEM eğitiminin uygulanmasında öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Durum çalışmasını kullandıkları bu çalışmanın katılımcıları Fen Bilimleri, Matematik, Teknoloji Tasarım ve Temel Bilgisayar Bilimleri öğretmenlerinden oluşmaktadır. Çalışmada öğretme ve öğrenmede bir yaklaşım olarak bütünlük STEM eğitimi uygulamada öğretmenler arasında PAB eksikliği olup olmadığını ortaya koymaktadır. STEM kavram ve becerilerinin bütünlükleştirilmesinde, yönergelerde, öğrencileri yönetmede öğretmenin rolü çok önemlidir. Bu çalışmanın bulguları, buradaki öğretmenler arasında bütünlük STEM eğitimindeki ihtiyaçların daha iyi anlaşılması için bir başlangıç noktası sağlamakta ve STEM eğitiminin uygulanmasında müdahale seçimine rehberlik etmektedir. Çalışmanın bulguları, öğretmenler arasında bütünlük STEM eğitimi Pedagojik alan bilgisinin eksikliğini ortaya koymuştur. Öğretmenlerin etkili STEM programını planlamak ve yürütmek için önemli ölçüde rehberliğe ihtiyaç duyduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin mesleki gelişimleri ve STEM uzmanlığı ile işbirliği, öğretmenlerin STEM pedagojik alan bilgisini edinmelerini kolaylaştırabileceği düşünülmektedir.

Faikhanta, Lertdechapat & Prasoblarb (2020), çalışmalarında pedagojik alan bilgisi tabanlı bir STEM mesleki gelişim programının öğretmenlerin STEM eğitimi ve STEM etkinliklerinin uygulanmasına ilişkin algıları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, ön ve son anketi, sınıf gözlemlerini, öğretmenlerin yansıtıcı günlüklerini ve ders planlarını içeren karma bir yöntem yaklaşımını içermektedir. Çalışmanın katılımcılarının 101 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Sonucunda,

mesleki gelişim programının fen bilgisi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik tutumları üzerinde bilgi ve uygulamaları üzerinde önemli ölçüde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Fen bilgisi öğretmenlerinin mühendislik ve bilimin temel doğası hakkında iyi gelişmiş bir anlayışa sahip olduklarını göstermiştir. PAB tabanlı STEM mesleki gelişim programı ile meşgul olmak, öğretmenlerin kendi STEM öğretme becerilerini teşhis etmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Öğretmenler, uygulamalı etkinliklere katılarak STEM'in doğası hakkında daha fazla şey öğrenmişlerdir. Kendi STEM derslerini tasarlama ve uygulama döngüsüne katılmışlardır.

Correia & Baptista (2022), çalışmalarında STEM programının, sınıf öğretmen adaylarının fizik dersi kapsamındaki ses konusu ile ilgili Alan Bilgisini (BA) ve Pedagojik Alan Bilgisini (PAB) geliştirmedeki etkilerini araştırmaktadır. Çalışma Portekiz'de bir yükseköğretim kurumunda öğrenim gören yüksek lisans programına devam eden öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Programa kayıtlı erkek aday olmadığı için çalışma kadın adaylarla yürütülmüştür. Nitel olarak yürütülen bu çalışmada içerik analizine de başvurulmuştur. Veriler gerçekleştirilen STEM etkinlikleri, ders planı, alan notları, odak grup görüşmesi ve katılımcılardan toplanmıştır. Çalışmanın bulgularında katılımcıların bilimsel yanlış anlamaları ve konu üzerindeki zayıflıkları ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda özellikle kavramsal çerçevede önerilen STEM entegrasyonunun ilkelerinin, öğretmen adaylarının PAB üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akçay ve Avcı (2022), öğretmen adayları için STEM-Pedagojik içerik bilgisi ölçeği geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında 322 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada karma yöntem tipolojilerinden biri olan keşifsel sıralı tasarım uygulanmıştır. Ölçek, içeriği ve görünüş geçerliliğini belirlemek amacıyla dört uzman tarafından değerlendirilmek üzere sunulmuştur. Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için açımlayıcı Faktör Analizi (EFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (CFA) yapılmıştır. Ölçek beş faktörden oluşmaktadır. STEM Pedagojik Bilgisi, Pedagojik Bilgi, Mühendislik Pedagojik Bilgisi, Matematik Pedagojik Bilgisi ve Fen Pedagojik Bilgisi. STEM-PAB ölçeğinin son hali 57 maddeden oluşmaktadır. 5'li Likert tipinde olan ölçeğin güvenirlik değeri .98 olarak bulunmuştur. Geliştirilen

ölçekle birlikte Pedagojik İçerik Bilgisini ölçmeye yardımcı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Hasanah, Riandi, Kaniawati & Permanasari (2022), çalışmalarında 2011-2022 yılları arasında Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Pedagojik Alan Bilgisi üzerine bibliyometrik literatür analizi yapmışlardır. STEM öğrenimi son zamanlarda geliştirilmekte ve araştırılmaktadır. Bu öğrenmenin uygulanmasında öğretmenin rolü çok önemlidir. Bu öğrenmede öğretmenin rolünün önemi göz önüne alındığında, Pedagojik Alan Bilgisi ve STEM arasındaki ilişkiyi bulmak için araştırma makalelerini analiz etmek, STEM Pedagojik alan bilgisini geliştirmek için etkili öğretmen eğitimi fırsatları aramak önemlidir. “STEM pedagojik içerik bilgisi” anahtar sözcüğünü kullanarak arama yapılmış, 2011'den 2022'ye kadar yayınlanmış 999 çeşit literatür elde edilmiştir. Araştırmada beş aşamalı yöntem uygulanmıştır Bu yöntemler, arama anahtar kelimelerini belirlemek, ilk arama sonuçlarını toplamak, iyileştirme arama sonucu yapmak, ön veri istatistiklerini derlemek ve veri analizi yapmaktır. Araştırmanın sonucunda STEM ve PAB hakkında daha fazla araştırma geliştirilmelidir. Öğretmen PAB STEM'in gelişimi, öğretmen mesleki gelişimi ile yapılabilir. Bu öğretmenin mesleki gelişiminin iyi çalışabilmesi ve öğretmen STEM PAB'ı artırmada etkili olabilmesi için iyi bir çerçeve hazırlanması gerekmektedir. Öğretmenler öğrenmede önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğretmen PAB değerlerindeki artışın öğrenci öğrenme çıktılarını iyileştirmesi beklenmektedir.

Rahman, Rosli, Rambely, Siregar, Capraro & Capraro (2022), çalışmalarında ortaokul öğretmenlerinin STEM pedagojik içerik bilgisine ilişkin algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Öğretmenlerin STEMPAB algılarını incelerken, bu çalışmada veri toplama için bir anket araştırma tasarımı kullanılmıştır. Katılımcılar, Malezya'nın belirli eyaletlerinde en az beş yıllık STEM konularını öğreten ortaokul öğretmenlerinden oluşmaktadır. Malezyalı 66 ortaokul öğretmenin katıldığı çalışmada STEMPAB hakkındaki bakış açılarını belirlemek için Google Formlar aracılığıyla çevrimiçi bir anket uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, bu alanlardaki öğretmenlerin kendi okullarında STEM öğretiminin uygulanmasında daha emin olmak için gerekli bilgilerle donatılması gerektiğini göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analiz edilmesi süreçleri hakkındaki açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelendiği bu çalışmada, nicel ve nitel araştırma desenlerinin bir arada yer aldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma; tek bir çalışmanın ya da çalışmalar içerisindeki nitel ve nicel araştırma verilerinin toplanmasını, analiz edilmesini ve yorumlanmasını içermektedir (Leech & Onwuegbuzie, 2009). Creswell (2017)'e göre karma yöntem araştırması; araştırmacının, araştırma problemlerini açıklayabilmek için nicel ve nitel olacak şekilde topladığı verileri birbiriyle bütünleştirip, bu iki veri setini bir araya getirmenin avantajını kullanarak sonuç çıkardığı araştırma türüdür. Temel sayılısı, nicel ve nitel verilerin birleştirilmesinin, araştırma probleminin anlaşılmasında yalnızca nicel veya yalnızca nitel olarak kullanılmasına göre daha fazla avantaj sağlayacak olmasıdır (Creswell & Sözbilir, 2017). Karma desende, veriler farklı yöntemlerle toplanarak daha kapsamlı bilgilere ulaşılmakta ve çoklu veriler analiz edilmektedir. Hem sayısal hem de sözel veriler toplanır, toplanan veriler analiz edilir ve birbirleriyle ilişkilendirilir. Karma araştırma deseninde, çoklu veriler sayesinde araştırma sorusu daha iyi anlaşılmakta ve daha ayrıntılı şekilde cevaplanmaktadır (Alkan, Şimşek ve Erbil, 2019). Nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılarak problem durumları daha kapsamlı analiz edilmekte ve sadece bir yöntemin kullanıldığı desenlerden daha üstün tutulmaktadır (Creswell & Sözbilir, 2017). Bu desenle, nitel ve nicel verilerin birbirleriyle olan benzer ve farklı sonuçları daha detaylı bir şekilde görülmektedir. Karma desenden yararlanırken araştırmacıların, kullanabileceği temel tasarımlar vardır. Bu çalışmada sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır. Sıralı açıklayıcı desende nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel veriler toplanır. Sonra nitel verilerin analizleri eklenir (Dadacan, 2021). Verilerin analizleri birbiriyle bağlantılı olup verileri yorumlama ve tartışma

bölümlerinde birleştirilerek süreç tamamlanır (Baki ve Gökçek, 2012). Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci bölümünde tarama modeli kullanılarak nicel veriler toplanmıştır. Bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara görece daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırması denir. Geniş kitlelerin görüşlerini betimlemeyi hedefler (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Araştırmanın ikinci bölümünde ise durum çalışması modeli kullanılarak nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Durum çalışması, bilimsel soruların cevaplanmasında kullanılan ayırt edici bir yaklaşımdır. Bir varlığın mekana ve zamana bağlı olarak tanımlandığı ve özelleştirildiği araştırmadır (Büyüköztürk vd., 2014). Bu çalışmada iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. Bu desende tek bir durum içinde çoğu kez birden fazla grup veya birim olabileceği için birden fazla analiz birimi söz konusudur (Aytaçlı, 2012). Çalışmanın nitel kısmında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak devam eden bir süreçtir. Görüşmeler belirli bir araştırma konusu ya da araştırma sorusu hakkında detaylı bilgi alınmasını sağlar (Büyüköztürk vd., 2014). Bu çalışmanın nitel boyutu görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme kapsamında yürütülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmede cevabı önceden belirlenmiş sorulara cevap verilirken ilgili alanda detaylı bilgi edinilmesi söz konusudur. Kolay analiz edilebilmesi, katılımcıya kendini ifade edebilme imkanı vermesi ve derinlemesine bilgi edinilmesi gibi avantajları bulunurken zamanın kontrol edilememesi, kontrolün kaybedilmesi ve gereksiz konulara girilmesi gibi de dezavantajları vardır (Büyüköztürk vd., 2014).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılında Doğu Karadeniz’de, 2 farklı devlet üniversitesinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır. 1., 2., 3, ve 4. sınıfta öğrenim gören 202 öğretmen adayının katıldığı çalışmada gönüllülük esas alınmıştır. Tablo 1’de çalışmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Dağılımı

Özellikler	Gruplar	Frekans(f)	Yüzde(%)
Cinsiyet	Kadın	156	77.22
	Erkek	46	22.78
Toplam		202	100

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarından 156'sı (%77.22) kadın ve 46'sı (%22.78) erkek öğretmen adayı olmak üzere, 202 öğretmen adayıyla araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ve cinsiyet dağılımı tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
1.sınıf	Kadın	30	66.67
	Erkek	15	33.33
Toplam		45	100
Genel Toplam		202	22.28
2.sınıf	Kadın	36	73.47
	Erkek	13	26.53
Toplam		49	100
Genel Toplam		202	24.26
3.sınıf	Kadın	45	88.23
	Erkek	6	11.77
Toplam		51	100
Genel Toplam		202	25.24
4.sınıf	Kadın	45	78.94
	Erkek	12	21.06
Toplam		57	100
Genel Toplam		202	28.21

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarından 45'i 1.sınıf (30 kadın, 15 erkek), 49'u 2.sınıf (36 kadın,13 erkek), 51'i 3.sınıf (45 kadın, 6 erkek) ve 57'si 4.sınıf (45 kadın, 12 erkek) öğretmen adayıdır. Çalışmaya katılan öğretmen

adaylarının cinsiyetlerine bakıldığında kadın öğretmen adaylarının; sınıf düzeyleri açısından, 4.sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarının fazla olduğu görülmektedir.

Çalışmanın, nitel veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının, sınıf düzeyleri ve cinsiyet dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Görüşmeye Katılan Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	f
1	Kadın	2
	Erkek	1
2	Kadın	4
	Erkek	-
3	Kadın	2
	Erkek	1
4	Kadın	4
	Erkek	-
Toplam	14	

Görüşmeye 14 sınıf öğretmeni adayı (12 kadın, 2 erkek) katılmıştır. Sınıf düzeylerine bakıldığında, 1.sınıfta 3, 2.sınıfta 4, 3.sınıfta 3 ve 4.sınıfta 4 öğretmen adayının olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine bakıldığında ise, çoğunluğu kadın öğretmen adaylarının olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bu bölümünde veri toplama araçlarına değinilmiştir. Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla Yıldırım ve Topalcengiz (2019) tarafından geliştirilen STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılarak toplanmıştır.

3.3.1. STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (STEMPCK)

Sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amacıyla veri toplama aracı olarak STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, Yıldırım ve Topalcengiz (2018) tarafından geliştirilmiş olup Cronbach's Alpha değeri 0.95 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 6 alt boyuttan (pedagoji bilgisi, fen bilgisi, teknoloji bilgisi, mühendislik bilgisi, matematik bilgisi, 21. yüzyıl becerileri bilgisi) ve toplam 56 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki alt boyutlar ve maddelerin dağılımı aşağıdaki gibidir.

- “Pedagojik Bilgi ” (1-12. maddeler)
- “Fen Bilgisi ” (13-20. maddeler)
- “Teknoloji Bilgi” (21-27. maddeler)
- “Mühendislik Bilgisi” (28-34. maddeler)
- “Matematik Bilgisi” (35-42. maddeler)
- “21.yüzyıl Becerileri Bilgisi” (43-56. maddeler)

Ölçek maddelerinin alt boyutlarına madde sayısı olarak bakıldığında Pedagoji bilgisine yönelik 12 madde, Fen bilgisine yönelik 8 madde, teknoloji bilgisine yönelik 7 madde, mühendislik bilgisine yönelik 7 madde, matematik bilgisine yönelik 8 madde ve 21. yüzyıl becerileri bilgisine yönelik 14 madde yer almaktadır. 5'li likert tipi olan bu ölçekte her bir madde için; Kesinlikle Katılıyorum (5)-, Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2) ve Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde ifadeler yer verilmiştir. STEM Pedagojik Alan Bilgisi ölçeğinde alt boyutlarda verilen ifadelerin yorumlanarak öğretmen adaylarının kendilerine sunulan beş seçenekten (Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum) birisini işaretlemesi istenmiştir. Ölçeğin cevaplama süresi ortalama 15 dakikadır. Uygulamanın yapıldığı ölçek Ek 1 'de verilmiştir.

Araştırmanın nicel verileri STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, Google Form yoluyla ve yüz yüze

uygulama yapılarak sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Formun ilk bölümünde çalışmanın amacından kısaca bahsedilmiştir. İkinci bölümde 11 başlıktan oluşan (cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, mezun olunan lise, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, yerleşim yeri, STEM eğitim yaklaşımı bilgisi, lisans düzeyi fen yeterliliği, STEM öğretimi yeterliliği ve STEM eğitimi alma isteği) demografik bilgi soruları bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ölçeğin nasıl yapılacağına dair yönerge verilmiştir Formun son bölümünde ise ölçeğin maddeleri bulunmaktadır. Formu doldurmak için herhangi bir süre sınırlaması yoktur. Araştırmacı tarafından katılımcıların ölçek maddelerini dikkatle doldurmalarının araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliği için önemli olduğu konusunda bilgi verilmiştir. Ölçek 202 sınıf öğretmen adayı tarafından doldurulmuştur.

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Çalışmanın nitel kısmında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeğinin alt boyutları olan pedagojik bilgi, 21. yüzyıl becerileri bilgisi, matematiksel bilgi, fen bilgisi, teknoloji bilgisi, mühendislik bilgisi boyutları dikkate alınarak aynı paralelde hazırlanmıştır. Toplamda 29 adet açık uçlu görüşme sorusu hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular bir fen eğitimi alanında uzman diğeri ise STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği'ni geliştiren uzmana gönderilerek iki uzman görüşü alınmış ve nihai hali verilmiştir. Araştırmanın etiği gereği sınıf öğretmen adaylarına ÖA1(1), ÖA2(1), ÖA1(2)... şeklinde kodlar verilmiştir.

Araştırmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Öğretmen adaylarıyla yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler 25-30 dakika sürmüştür. Açık uçlu görüşme soruları araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına sorulmuş olup cevaplar ses kaydı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Okul ortamında yapılan görüşmeler her öğretmen adayıyla ayrı ayrı yapılmıştır. Araştırmacı tarafından katılımcılara verecekleri yanıtların çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliği açısından öneminden bahsedilmiş ve gereken hassasiyetin gösterilmesi istenmiştir. 14 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

3.4.1. Nicel Verilerin Analizi

Çalışmada nicel verilerin analizinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerini tespit etmek amacıyla STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (STEM-PAB) kullanılmıştır Sınıf öğretmeni adaylarının STEM pedagojik alan bilgilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi için yapılacak veri analizi yöntemlerini belirlemek amacıyla mevcut araştırmadaki verilerin normallik analizi yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde verilerin normallik dağılımı incelenirken Kolmogorov- Simirnov ve Shapiro Wilk testlerine bakılmaktadır. Gruptaki veri sayısının 29'dan fazla olduğu durumlarda Kolmogorov- Smirnov, 29'dan az olduğu durumlarda Shapiro- Wilk testi kullanılmaktadır. (Şeref, 2008). Analiz sonucunda anlamlılık değerinin .05'ten büyük olması durumunda testin dağılımı normal kabul edilmektedir (Şeref, 2008). Bu çalışmada gruptaki veri sayısı 29'dan büyük olduğu için Kolmogorov- Simirnov testi kullanılarak dağılıma bakılmıştır. Normallik analizleri sonucunda, normal dağılım gösterenlere parametrik veri analiz yöntemleri (t-testi, ANOVA), normal dağılım göstermeyenlere parametrik olmayan veri analiz yöntemleri (Mann Whitney U Testi, Kruskall Wallis Testi) uygulanmaya karar verilmiştir.

3.4.2. Nitel Verilerin Analizi

Çalışmada nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, istatistiksel verileri kullanarak, elde edilen verilerin yorumlanmasına olanak sağlar (Çilingir, 2017). İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramalara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde esas yapılan işlem, birbirine benzerlik gösteren verileri belirli kod ve temalar altında bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu doğrultuda araştırmacı tarafından geliştirilen ve 2 uzman görüşü alınarak nihai halini alan yarı yapılandırılmış görüşme soruları, öğretmen adaylarına uygulanmış veriler toplanmıştır. Nitel veriler toplandıktan sonra içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilip cevaplar incelenerek ham verilerin sadeleştirilmesi için kodlar ve temalar oluşturulmuştur. Belirlenen bu kod ve temalar uzmanlara kontrol

ettirilmiştir. Elde edilen veriler istatiksels olarak frekans (f) kullanılarak tablolar halinde açıklanmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde sınıf öğretmen adaylarının STEM pedagojik alan bilgisini belirlemek amacıyla yapılan analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın ana problemi doğrultusunda sınıf öğretmen adaylarının STEM pedagojik alan bilgisine ilişkin ölçek sonuçlarından elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

4.1. Nicel Bulgular

STEM-PCK ölçeğinden alınabilecek minimum değer 56, maximum değer 280'dir. Bu doğrultuda sınıf öğretmen adaylarının STEM-PCK puanlarına ilişkin sonuçlar tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Alt Boyutlar	\bar{X}	V	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis	Min	Max
Pedagoji	50,4257	32,803	5,72738	-,843	3,368	21,00	60,00
Fen	27,7822	27,037	5,19970	-,379	,462	12,00	40,00
Teknoloji	25,5743	23,350	4,83220	-,003	,018	12,00	35,00
Mühendislik	22,3564	20,260	4,50115	-,044	-,240	11,00	34,00
Matematik	30,8416	27,428	5,23713	-,244	-,003	15,00	40,00
21.yy	60,4604	38,429	6,19909	-,334	-,269	42,00	70,00
Genel Toplam	217,4406	438,467	20,93959	-,069	,185	151,00	273,00

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM-PCK puanlarına göre; *pedagoji* alt boyutundan alınabilecek minimum değer 21, maximum değer 60'tır. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 50,42 olduğu görülmektedir.

Fen alt boyutundan alınabilecek minimum değer 12, maximum değer 40'tır. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 27,78 olduğu görülmektedir.

Teknoloji alt boyutundan alınabilecek minimum değer 12, maximum değer 35'tir. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 25,57 olduğu görülmektedir.

Mühendislik alt boyutundan alınabilecek minimum değer 11, maximum değer 34'tür. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 22,35 olduğu görülmektedir.

Matematik alt boyutundan alınabilecek minimum değer 15, maximum değer 40'tır. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 30,84 olduğu görülmektedir.

21.yy alt boyutundan alınabilecek minimum değer 42, maximum değer 70'tir. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarına bakıldığında 60,46 olduğu görülmektedir.

Genel toplama bakıldığında minimum değer 151, maximum değer 273'tür. Genel ortalama 217.44 şeklindedir.

4.1.1.Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Cinsiyetlerine İlişkin Bulgular

Tablo 5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutlarının Cinsiyete İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	Kadın	,095	156	,002	,951	156	,000
	Erkek	,137	46	,031	,869	46	,000
Fen	Kadın	,117	156	,000	,967	156	,001
	Erkek	,129	46	,054	,968	46	,242
Teknoloji	Kadın	,088	156	,005	,981	156	,027
	Erkek	,127	46	,062	,948	46	,038
Mühendislik	Kadın	,090	156	,004	,978	156	,013
	Erkek	,106	46	,200*	,978	46	,514
Matematik	Kadın	,116	156	,000	,965	156	,001
	Erkek	,115	46	,154	,956	46	,080
21.yy Becerileri	Kadın	,070	156	,061	,966	156	,001

	Erkek	,109	46	,200*	,958	46	,095
	Kadın	,046	156	,200*	,990	156	,302
Genel Toplam	Erkek	,092	46	,200*	,974	46	,398

Tablo 5 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, cinsiyete değişkenine ilişkin 21.yy becerileri alt boyutu ve genel toplam değerlerinin ($p>0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutlarının Cinsiyete İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	N	Sıra	Sıra	U	p	z
			Ortalaması	Toplamı			
Pedagoji	Kadın	156	103,56	16155	3267	,355	-,924
	Erkek	46	94,52	4348			
Fen	Kadın	156	100,74	15715	3469	,732	-,342
	Erkek	46	104,09	4788			
Teknoloji	Kadın	156	94,23	14700,5	2454,5	,001	-3,262
	Erkek	46	126,14	5802,5			
Mühendislik	Kadın	156	99,64	15544,5	3298,5	,405	-,833
	Erkek	46	107,79	4958,5			
Matematik	Kadın	156	100,94	15747	3501	,802	-,251
	Erkek	46	103,39	4756			

Tablo 6’da verilen STEM-PCK alt boyutları açısından cinsiyete ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde;

Pedagoji alt boyutunun z değeri -,924, anlamlılık değeri (p) ,355 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında kadın öğretmen adaylarının 103,56 ve erkek öğretmen adaylarının 94,52 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile pedagoji alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Fen alt boyutunun z değeri -,342, anlamlılık değeri (p) ,732 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında kadın öğretmen adaylarının 100,74 ve erkek öğretmen adaylarının 104,09 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile fen alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji alt boyutunun z değeri $-3,262$, anlamlılık değeri (p) ise $,001$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında kadın öğretmen adaylarının $94,23$ ve erkek öğretmen adaylarının $126,14$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile teknoloji alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Mühendislik alt boyutunun z değeri $-,833$, anlamlılık değeri (p) ise $,405$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında kadın öğretmen adaylarının $99,64$ ve erkek öğretmen adaylarının $107,79$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile mühendislik alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Matematik alt boyutunun z değeri $-,251$, anlamlılık değeri (p) ise $,802$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında kadın öğretmen adaylarının $100,94$ ve erkek öğretmen adaylarının $103,39$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile matematik alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Cinsiyete İlişkin T-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
21.yy Becerileri	Kadın	156	60,3013	6,29328	200	-,671	,503
	Erkek	46	61,0000	5,90292			
Genel Toplam	Kadın	156	216,5577	19,93028	200	-1,104	,271
	Erkek	46	220,4348	24,05055			

Tablo 7’de verilen Stem-PCK alt boyutları açısından cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde;

21.yy becerileri alt boyutu kapsamında, kadın öğretmen adaylarının 21.yüzyıl becerileri bilgisi test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x} = 60,30$) ile erkek öğretmen adaylarının test puanları ($\bar{x} = 61,00$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200) = -,671; p > 0.05$).

STEM PCK'nin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının genel toplam test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=216,55$) ile erkek öğretmen adaylarının ($\bar{x}=220,43$), arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200)= -1,104; p>0.05$).

4.1.2.Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Bulgular

Tablo 8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	1	,130	45	,054	,930	45	,009
	2	,145	49	,012	,842	49	,000
	3	,151	51	,005	,958	51	,066
	4	,150	57	,003	,950	57	,020
Fen	1	,100	45	,200*	,976	45	,478
	2	,119	49	,079	,967	49	,189
	3	,094	51	,200*	,974	51	,328
	4	,119	57	,045	,979	57	,425
Teknoloji	1	,094	45	,200*	,953	45	,068
	2	,096	49	,200*	,960	49	,093
	3	,102	51	,200*	,969	51	,211
	4	,129	57	,019	,972	57	,205
Mühendislik	1	,122	45	,089	,979	45	,567
	2	,114	49	,126	,979	49	,538

	3	,120	51	,066	,962	51	,097
	4	,110	57	,084	,974	57	,247
Matematik	1	,108	45	,200*	,951	45	,055
	2	,113	49	,152	,959	49	,084
	3	,112	51	,153	,979	51	,483
	4	,133	57	,014	,947	57	,015
21.yy Becerileri	1	,083	45	,200*	,956	45	,089
	2	,084	49	,200*	,956	49	,066
	3	,100	51	,200*	,971	51	,239
	4	,080	57	,200*	,965	57	,101
Genel	1	,099	45	,200*	,973	45	,381
	2	,082	49	,200*	,971	49	,257
Toplam	3	,090	51	,200*	,979	51	,497
	4	,082	57	,200*	,982	57	,550

Tablo 8 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, sınıf düzeyine ilişkin mühendislik, 21.yy becerileri alt boyutu ve genel toplam değerlerinin ($p>0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji ve matematik alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	χ^2	p
Pedagoji	1	45	96,30	3	3,208	,361
	2	49	109,40			
	3	51	91,94			
	4	57	107,37			
Fen	1	45	107,77	3	18,882	,000
	2	49	85,18			
	3	51	84,25			

	4	57	126,01			
	1	45	100,89			
Teknoloji	2	49	109,59	3	1,390	,708
	3	51	96,52			
	4	57	99,48			
	1	45	99,13			
Matematik	2	49	108,32	3	7,951	,047
	3	51	83,64			
	4	57	113,49			
	1	45	99,13			

Tablo 9’da verilen sınıf düzeyine göre Kruskal Wallis Testi sonuçları incelendiğinde;

Pedagoji alt boyutu ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ($x^2_{(3)} = 3,20$, $p > 0,05$), *fen* alt boyutu ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farkın bulunduğu ($x^2_{(3)} = 18,88$, $p < 0,05$), *teknoloji* alt boyutu ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ($x^2_{(3)} = 1,39$, $p > 0,05$), *matematik* alt boyutu ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunduğu ($x^2_{(3)} = 7,95$, $p < 0,05$) görülmektedir.

Çıkan bu farklılığın hangi grup lehine olduğunu belirleyebilmek için post hoc testlerinden Tukey testine başvurulmuştur. Bu kapsamda yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda, fen alt boyutu ile sınıf düzeyi arasındaki farkın, 1-2. sınıf ($p ,039$), 2- 4. sınıf ($p ,001$) ve 3-4. sınıf ($p ,006$) arasında olduğu tespit edilmiştir. Matematik alt boyutu ile sınıf düzeyi arasında yapılan çoklu karşılaştırma sonucunda, herhangi bir grup lehine anlamlı veri elde edilememiştir.

Tablo 10. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Sınıf Düzeyine Ait ANOVA Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Mühendislik	Gruplar arası	48,712	3	16,237	,799	,496
	Gruplar içi	4023,624	198	20,321		
	Toplam	4072,337	201			
21.yy Becerileri	Gruplar arası	161,858	3	53,953	1,413	,240
	Gruplar içi	7562,325	198	38,194		
	Toplam	7724,183	201			
Genel Toplam	Gruplar arası	1852,975	3	617,658	1,417	,239
	Gruplar içi	86278,812	198	435,752		
	Toplam	88131,787	201			

Tablo 10'da verilen Stem-PCK Alt Boyutları Açısından sınıf düzeylerine ilişkin ANOVA testi sonuçları incelendiğinde; *mühendislik* alt boyutunun sınıf düzeyine yönelik puan ortalamaları 1.sınıfta ($\bar{x}=22,53$), 2.sınıfta ($\bar{x}=21,51$), 3.sınıfta ($\bar{x}=22,52$) ve 4.sınıfta ($\bar{x}=22,78$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

21.yy becerileri alt boyutunun sınıf düzeyine yönelik puan ortalamaları 1.sınıfta ($\bar{x}=61,11$), 2.sınıfta ($\bar{x}=61,63$), 3.sınıfta ($\bar{x}=59,41$) ve 4.sınıfta ($\bar{x}=59,87$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Genel toplam ve sınıf düzeyine yönelik puan ortalamaları 1.sınıfta ($\bar{x}=218,93$), 2.sınıfta ($\bar{x}=217,34$), 3.sınıfta ($\bar{x}=212,64$) ve 4.sınıfta ($\bar{x}=220,63$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

4.1.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin İlişkin Bulgular

Tablo 11. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Mezun Olduğu Lise	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	Genel Lise	,132	25	,200*	,876	25	,006
	Anadolu Teknik ve Meslek Lise	,151	29	,088	,927	29	,047
	Fen Anadolu Ydal	,104	119	,003	,910	119	,000
	Öğretmen Lise	,114	15	,200*	,968	15	,832
	Diğer	,212	14	,090	,901	14	,117
Fen	Genel Lise	,137	25	,200*	,954	25	,302
	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,101	29	,200*	,974	29	,658
	Fen Anadolu Ydal	,093	119	,013	,983	119	,141
	Öğretmen Lise	,194	15	,134	,922	15	,203
	Diğer	,185	14	,200*	,955	14	,642

	Genel Lise	,124	25	,200*	,976	25	,801
	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,096	29	,200*	,951	29	,189
Teknoloji	Fen Anadolu Ydal	,078	119	,070	,976	119	,031
	Öğretmen Lise	,148	15	,200*	,911	15	,138
	Diğer	,111	14	,200*	,916	14	,193
	Genel Lise	,166	25	,075	,952	25	,284
	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,098	29	,200*	,979	29	,814
Mühendislik	Fen Anadolu Ydal	,106	119	,002	,987	119	,311
	Öğretmen Lise	,166	15	,200*	,960	15	,691
	Diğer	,130	14	,200*	,945	14	,481
	Genel Lise	,155	25	,124	,931	25	,091
	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,136	29	,183	,956	29	,268
Matematik	Fen Anadolu Ydal	,122	119	,000	,959	119	,001
	Öğretmen Lise	,176	15	,200*	,958	15	,653
	Diğer	,316	14	,000	,846	14	,020
	Genel Lise	,157	25	,113	,960	25	,416
	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,137	29	,176	,946	29	,142
21.yy Becerileri	Fen Anadolu Ydal	,068	119	,200*	,968	119	,006
	Öğretmen Lise	,145	15	,200*	,940	15	,386
	Diğer	,182	14	,200*	,919	14	,216
	Genel Lise	,079	25	,200*	,991	25	,998
Genel Toplam	Anadolu Teknik Ve Meslek Lise	,107	29	,200*	,974	29	,674

Fen Anadolu Ydal	,084	119	,039	,989	119	,428
Öğretmen Lise	,150	15	,200*	,956	15	,617
Diğer	,140	14	,200*	,951	14	,582

Tablo 11 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, mezun olunan liseye ilişkin teknoloji, 21.yy becerileri alt boyutu ve genel toplam ($p>0.05$) değerlerinin %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, mühendislik ve matematik alt boyutu ($p<0.05$) değerlerinin normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 12. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Pedagoji	Genel Lise	25	99,40	4	,791	,940
	AnadoluT.M.L	29	99,98			
	Fen Ana.Ydal	119	102,99			
	Öğretmen Lise	15	106,77			
	Diğer	14	90,07			
Fen	Genel Lise	25	104,80	4	2,635	,621
	AnadoluT.M.L	29	86,86			
	Fen Ana.Ydal	119	102,91			
	Öğretmen Lise	15	101,33			
	Diğer	14	114,14			
Mühendislik	Genel Lise	25	105,08	4	9,167	,057
	AnadoluT.M.L	29	121,40			
	Fen Ana.Ydal	119	96,61			
	Öğretmen Lise	15	121,43			
	Diğer	14	74,07			
Matematik	Genel Lise	25	100,24	4	,025	1,000
	AnadoluT.M.L	29	101,76			
	Fen Ana.Ydal	119	101,88			
	Öğretmen Lise	15	101,40			
	Diğer	14	100,11			
Genel Toplam	Genel Lise	25	94,98	4	,883	,927
	AnadoluT.M.L	29	106,76			
	Fen Ana.Ydal	119	102,00			
	Öğretmen Lise	15	105,57			
	Diğer	14	93,61			

Tablo 12 ‘de verilen mezun olunan liseye göre Kruskall Wallis Testi sonuçları incelendiğinde:

Pedagoji alt boyutu ile mezun olunan lise ($x^2_{(4)} = ,791$, $p>0,05$), *fen* alt boyutu ile mezun olunan lise ($x^2_{(4)} = 2,635$, $p>0,05$), *mühendislik* alt boyutu ile mezun olunan lise ($x^2_{(4)} = 9,167$, $p>0,05$), *matematik* alt boyutu ile mezun olunan lise ($x^2_{(4)} = ,025$, $p>0,05$), *genel toplamla* mezun olunan lise ($x^2_{(4)} = ,883$, $p>0,05$) arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır

Tablo 13. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Mezun Oldukları Liseye İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Teknoloji	Gruplar arası	35,679	4	8,920	,377	,825
	Gruplar içi	4657,707	197	23,643		
	Toplam	4693,386	201			
21.yy Becerileri	Gruplar arası	144,491	4	36,123	,939	,442
	Gruplar içi	7579,692	197	38,476		
	Toplam	7724,183	201			

Tablo 13’te verilen STEM-PCK alt boyutları Açısından mezun oldukları liseye ilişkin ANOVA testi sonuçları incelendiğinde;

Teknoloji alt boyutunun mezun olunan liseye yönelik puan ortalamaları, Genel Lise ($\bar{x}=25,40$), Anadolu Teknik ve Meslek Lise ($\bar{x}=26,03$), Fen, Anadolu ve YDAL ($\bar{x}=25,53$), Öğretmen Lisesi ($\bar{x}=24,46$), Diğer ($\bar{x}=26,42$) olarak bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

21.yy becerileri alt boyutunun mezun olunan liseye yönelik puan ortalamaları, genel lise ($\bar{x}=58,76$), Anadolu Teknik ve Meslek Lise ($\bar{x}=60,65$), Fen, Anadolu ve YDAL ($\bar{x}=60,89$), Öğretmen Lisesi ($\bar{x}=61,06$) ve diğer ($\bar{x}=58,71$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

4.1.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Bulgular

Tablo 14. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Anne Eğitim Durumu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	İlköğretim	,091	131	,010	,961	131	,001
	Ortaöğretim	,153	28	,090	,909	28	,019
	Lise	,212	23	,009	,876	23	,008
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,300	18	,000	,705	18	,000
Fen	İlköğretim	,076	131	,064	,989	131	,404
	Ortaöğretim	,150	28	,108	,945	28	,146
	Lise	,154	23	,169	,928	23	,099
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,152	18	,200*	,956	18	,519
Teknoloji	İlköğretim	,097	131	,004	,970	131	,006
	Ortaöğretim	,109	28	,200*	,975	28	,730
	Lise	,113	23	,200*	,952	23	,315
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,165	18	,200*	,947	18	,381
Mühendislik	İlköğretim	,088	131	,015	,985	131	,157
	Ortaöğretim	,103	28	,200*	,960	28	,354
	Lise	,150	23	,197	,955	23	,373
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,204	18	,047	,949	18	,415

Matematik	İlköğretim	,130	131	,000	,961	131	,001
	Ortaöğretim	,148	28	,119	,951	28	,212
	Lise	,154	23	,166	,953	23	,331
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,188	18	,093	,925	18	,160
21.yy Becerileri	İlköğretim	,059	131	,200*	,973	131	,010
	Ortaöğretim	,163	28	,055	,928	28	,054
	Lise	,178	23	,058	,913	23	,048
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,165	18	,200*	,908	18	,079
Genel Toplam	İlköğretim	,052	131	,200*	,992	131	,615
	Ortaöğretim	,149	28	,116	,944	28	,141
	Lise	,142	23	,200*	,957	23	,403
	Önlisans	,260	2	.			
	Lisans	,172	18	,170	,946	18	,365

Tablo 14 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, anne eğitim durumuna ilişkin fen, 21.yy becerileri alt boyutları ve genel toplam değerlerinin ($p>0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 15. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Pedagoji	İlköğretim	131	100,80	4	14,550	,006
	Ortaöğretim	28	104,36			
	Lise	23	132,59			
	Önlisans	2	97,75			
	Lisans	18	62,86			
Teknoloji	İlköğretim	131	104,57	4	2,732	,604

	Ortaöğretim	28	92,84			
	Lise	23	96,50			
	Önlisans	2	148,00			
	Lisans	18	93,86			
	İlköğretim	131	112,11			
Mühendislik	Ortaöğretim	28	86,52	4	13,885	,008
	Lise	23	79,83			
	Önlisans	2	121,50			
	Lisans	18	73,08			
	İlköğretim	131	103,22			
Matematik	Ortaöğretim	28	105,91	4	6,664	,155
	Lise	23	107,67			
	Önlisans	2	139,75			
	Lisans	18	69,97			
	İlköğretim	131	103,22			

Tablo 15'te verilen STEM-PCK alt boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna Kruskal Wallis Testi sonuçları incelendiğinde;

Pedagoji alt boyutu ile anne eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2_{(4)} = 14,550$, $p < 0,05$). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın, lise ve önlisans ($p ,001$) arasında olduğu görülmüştür.

Teknoloji alt boyutu ile anne eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2_{(4)} = 2,732$, $p > 0,05$).

Mühendislik alt boyutu ile anne eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2_{(4)} = 13,885$, $p < 0,05$). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda, mühendislik bilgisi ve anne eğitim durumu arasında herhangi bir grup lehine anlamlı veri elde edilememiştir.

Matematik alt boyutu ile anne eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2_{(4)} = 6,664$, $p > 0,05$).

Tablo 16. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Anne Eğitim Durumuna İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Fen	Gruplar arası	246,925	4	61,731	2,344	,056
	Gruplar içi	5187,491	197	26,332		
	Toplam	5434,416				
21.yy Becerileri	Gruplar Arası	507,546	4	126,887	3,464	,009
	Gruplar İçi	7216,637	197	36,633		
	Toplam	7724,183	201			
Genel Toplam	Gruplar arası	6154,321	4	1538,580	3,697	,006
	Gruplar içi	81977,467	197	416,129		
	Toplam	88131,787	201			

Tablo 16'da verilen STEM-PCK alt boyutları açısından anne eğitim durumuna ilişkin ANOVA testi sonuçları incelendiğinde;

fen alt boyutunun anne eğitim durumuna yönelik puan ortalamaları, ilköğretim (\bar{x} =28,38), ortaöğretim (\bar{x} =25,32), lise (\bar{x} =27,52), önlisans (\bar{x} =31,00) ve lisans (\bar{x} =27,16) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

21.yy becerileri alt boyutunun anne eğitim durumuna yönelik puan ortalamaları, ilköğretim (\bar{x} =60,59), ortaöğretim (\bar{x} =60,60), lise (\bar{x} =63,04), önlisans (\bar{x} =59,50) ve lisans (\bar{x} =56,05) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark bulunmuştur

($p < 0.05$). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın lise ve lisans ($p ,003$) arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Genel toplamın anne eğitim durumuna yönelik puan ortalamaları, ilköğretim ($\bar{x}=219,55$), ortaöğretim ($\bar{x}=218,85$), lise ($\bar{x}=221,65$), önlisans ($\bar{x}=225,50$) ve lisans ($\bar{x}=201,33$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). P). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın ilköğretim-lisans ($p ,004$) ve lise-lisans ($p ,0015$) arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Bulgular

Tablo 17. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Baba Eğitim Durumu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	İlköğretim	,106	74	,039	,972	74	,102
	Ortaöğretim	,104	39	,200*	,933	39	,022
	Lise	,131	45	,052	,904	45	,001
	Önlisans	,128	10	,200*	,969	10	,884
	Lisans	,208	34	,001	,786	34	,000
Fen	İlköğretim	,086	74	,200*	,979	74	,239
	Ortaöğretim	,118	39	,188	,971	39	,393
	Lise	,120	45	,107	,962	45	,147
	Önlisans	,255	10	,063	,837	10	,041
	Lisans	,126	34	,189	,958	34	,209
Teknoloji	İlköğretim	,142	74	,001	,944	74	,003

	Ortaöğretim	,137	39	,063	,955	39	,121
	Lise	,123	45	,087	,946	45	,036
	Önlisans	,144	10	,200*	,982	10	,973
	Lisans	,130	34	,155	,970	34	,462
	İlköğretim	,084	74	,200*	,972	74	,096
	Ortaöğretim	,143	39	,043	,964	39	,242
Mühendislik	Lise	,092	45	,200*	,985	45	,832
	Önlisans	,230	10	,141	,925	10	,405
	Lisans	,142	34	,079	,953	34	,154
	İlköğretim	,113	74	,019	,961	74	,023
	Ortaöğretim	,094	39	,200*	,978	39	,624
Matematik	Lise	,098	45	,200*	,967	45	,218
	Önlisans	,170	10	,200*	,935	10	,503
	Lisans	,149	34	,053	,950	34	,124
	İlköğretim	,076	74	,200*	,964	74	,031
	Ortaöğretim	,096	39	,200*	,929	39	,017
21.yy Becerileri	Lise	,119	45	,117	,944	45	,031
	Önlisans	,204	10	,200*	,937	10	,518
	Lisans	,176	34	,009	,958	34	,214
	İlköğretim	,060	74	,200*	,985	74	,509
	Ortaöğretim	,132	39	,084	,953	39	,106
Genel Toplam	Lise	,078	45	,200*	,976	45	,480
	Önlisans	,159	10	,200*	,936	10	,508
	Lisans	,096	34	,200*	,977	34	,676

Tablo 17 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, baba eğitim durumuna ilişkin fen alt boyutu ve genel toplam değerlerinin ($p>0.05$)%95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, teknoloji, mühendislik, matematik ve 21.yy becerileri alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 18. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Pedagoji	İlköğretim	74	94,80	4	13,255	,010
	Ortaöğretim	39	124,99			
	Lise	45	107,72			
	Önlisans	10	109,35			
	Lisans	34	78,60			
Teknoloji	İlköğretim	74	97,80	4	3,975	,409
	Ortaöğretim	39	107,40			
	Lise	45	110,14			
	Önlisans	10	113,45			
	Lisans	34	87,84			
Mühendislik	İlköğretim	74	103,50	4	1,588	,811
	Ortaöğretim	39	99,37			
	Lise	45	104,92			
	Önlisans	10	112,50			
	Lisans	34	91,82			
Matematik	İlköğretim	74	102,96	4	,213	,995
	Ortaöğretim	39	103,15			
	Lise	45	99,36			
	Önlisans	10	96,70			
	Lisans	34	100,68			
21.yy Becerileri	İlköğretim	74	103,51	4	14,094	,007
	Ortaöğretim	39	114,05			
	Lise	45	114,00			
	Önlisans	10	85,90			
	Lisans	34	70,78			

Tablo 18’de verilen STEM-PCK alt boyutları açısından baba eğitim durumuna ilişkin Kruskal Wallis Testi sonuçları incelendiğinde; *Pedagoji* alt boyutu ile baba eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($x^2_{(4)} = 13,255$, $p<0,05$). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın, ortaöğretim ve lisans ($p: ,019$) arasında olduğu görülmüştür. *Teknoloji* alt boyutu ile baba eğitim durumu ($x^2_{(4)} =$

3,975, $p>0,05$), *mühendislik* alt boyutu ile baba eğitim durumu ($x^2_{(4)} = 1,588$, $p>0,05$), *matematik* alt boyutu ile baba eğitim durumu ($x^2_{(4)} = ,213$, $p>0,05$) değişkeni arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

21.yy becerileri alt boyutu ile baba eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($x^2_{(4)} = 14,094$, $p<0,05$). Tukey Testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın, ilköğretim-lisans ($p:0,20$), ortaöğretim-lisans ($p: ,011$), ilköğretim-lisans ($p: ,020$) ve lise-lisans ($p: ,007$) arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 19. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Baba Eğitim Durumuna ilişkin ANOVA Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Fen	Gruplar arası	176,395	4	44,099	1,652	,163
	Gruplar içi	5258,021	197	26,690		
	Toplam	5434,416	201			
Genel Toplam	Gruplar arası	3281,246	4	820,311	1,905	,111
	Gruplar içi	84850,541	197	430,713		
	Toplam	88131,787	201			

Tablo 19’da verilen baba eğitim durumuna göre ANOVA testi sonuçları incelendiğinde;

Fen alt boyutunun baba eğitim durumuna yönelik puan ortalamaları, ilköğretim ($\bar{x}=28,17$), ortaöğretim ($\bar{x}=28,94$), lise ($\bar{x}=26,42$), önlisans ($\bar{x}=26,10$) ve lisans ($\bar{x}=27,88$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Genel toplamın baba eğitim durumuna yönelik puan ortalamaları, ilköğretim ($\bar{x}=217,97$), ortaöğretim ($\bar{x}=222,38$), lise ($\bar{x}=218,66$), önlisans ($\bar{x}=216,20$) ve lisans ($\bar{x}=209,35$) olarak bulunmuş ve grupların arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Bilgilerine İlişkin Bulgular

Tablo 20. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Bilgilerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	STEM Bilgi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagojik	Evet	,122	83	,004	,957	83	,007
	Hayır	,095	119	,010	,918	119	,000
Fen	Evet	,135	83	,001	,973	83	,077
	Hayır	,067	119	,200*	,986	119	,280
Teknoloji	Evet	,077	83	,200*	,977	83	,152
	Hayır	,090	119	,020	,971	119	,012
Mühendislik	Evet	,103	83	,029	,980	83	,216
	Hayır	,101	119	,004	,989	119	,422
Matematik	Evet	,142	83	,000	,959	83	,009
	Hayır	,090	119	,019	,968	119	,007
21.yy Becerileri	Evet	,071	83	,200*	,959	83	,010
	Hayır	,094	119	,011	,970	119	,009
Genel Toplam	Evet	,065	83	,200*	,986	83	,512
	Hayır	,065	119	,200*	,992	119	,752

Tablo 20 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, STEM bilgi durumuna ilişkin genel toplam değerlerinin ($p > 0.05$)%95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve 21. yy becerileri alt boyutları değerlerinin ($p < 0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 21. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Bilgilerine ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	z
Pedagoji	Evet	83	106,83	8867	4496	,278	-1,086
	Hayır	119	97,78	11636			
Fen	Evet	83	114,99	9544,5	3818,5	,006	-2,746
	Hayır	119	92,09	10958,5			
Teknoloji	Evet	83	108,24	8984	4379	,170	-1,373
	Hayır	119	96,80	11519			
Mühendislik	Evet	83	110,67	9186	4177	,062	-1,869
	Hayır	119	95,10	11317			
Matematik	Evet	83	105,20	8731,5	4631,5	,451	-,753
	Hayır	119	98,92	11771,5			
21.yy Becerileri	Evet	83	106,86	8869	4494	,276	-1,089
	Hayır	119	97,76	11634			

Tablo 21’de verilen STEM-PCK alt boyutları açısından STEM bilgilerine ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde;

Pedagoji alt boyutunun z değeri -1,086, anlamlılık değeri (p) ise ,278 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 106,83 ve hayır cevabını 97,78 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM bilgisinin pedagoji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Fen alt boyutunun z değeri -2,746, anlamlılık değeri ,006 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 114,99 ve hayır cevabının 92,09 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM bilgisinin fen alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Teknoloji alt boyutunun z değeri -1,373, anlamlılık değeri (p) ise ,170 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında cevabının 108,24 ve evet cevabının 96,80 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM bilgisinin teknoloji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Pedagoji	Evet	,114	87	,007	,953	87	,003
	Hayır	,112	115	,001	,907	115	,000
Fen	Evet	,101	87	,030	,980	87	,198
	Hayır	,089	115	,025	,974	115	,023
Teknoloji	Evet	,112	87	,009	,967	87	,027
	Hayır	,100	115	,007	,970	115	,010
Mühendislik	Evet	,110	87	,011	,983	87	,305
	Hayır	,097	115	,010	,986	115	,261
Matematik	Evet	,116	87	,005	,968	87	,031
	Hayır	,103	115	,004	,967	115	,006
21.yy Becerileri	Evet	,071	87	,200*	,965	87	,018
	Hayır	,067	115	,200*	,970	115	,011
Genel Toplam	Evet	,080	87	,200*	,984	87	,346
	Hayır	,050	115	,200*	,993	115	,806

Tablo 23 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, STEM bilgi durumuna ilişkin 21.yy becerileri alt boyutu ve genel toplam ($p>0.05$)%95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 24. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından Fen Yeterliliğine ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	z
Pedagoji Bilgisi	Evet	87	100,98	8785,50	4957,500	,913	-,110
	Hayır	115	101,89	11717,50			
Fen Bilgisi	Evet	87	110,61	9623,50	4209,500	,053	-1,932
	Hayır	115	94,60	10879,50			
Teknoloji Bilgisi	Evet	87	105,31	9162,00	4671,000	,419	-,808
	Hayır	115	98,62	11341,00			
Mühendislik Bilgisi	Evet	87	104,65	9104,50	4728,500	,504	-,668
	Hayır	115	99,12	11398,50			

Matematik Bilgisi	Evet	87	104,81	9118,50	4714,500	,482	-,702
	Hayır	115	99,00	11384,50			

Tablo 24'te verilen STEM-PCK alt boyutları açısından fen yeterliliğine ilişkin STEM-PCK alt boyutları açısından fen yeterliliğine ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde;

Pedagoji alt boyutunun z değeri $-,110$, anlamlılık değeri (p) ise $,913$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $100,98$ ve hayır cevabını $101,89$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fen yeterliliğinin pedagoji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Fen alt boyutunun z değeri $-1,932$, anlamlılık değeri $,053$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $110,61$ ve hayır cevabının $94,60$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fen yeterliliğinin fen alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji alt boyutunun z değeri $-,808$, anlamlılık değeri (p) ise $,419$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında cevabının $105,31$ ve evet cevabının $98,62$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fen yeterliliğinin teknoloji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mühendislik alt boyutunun z değeri $-,668$, anlamlılık değeri (p) ise $,504$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $104,65$ ve hayır cevabının $99,12$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fen yeterliliğinin mühendislik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Matematik alt boyutunun z değeri $-,702$, anlamlılık değeri (p) ise $,482$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $104,81$ ve hayır cevabının $99,00$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fen yeterliliğinin matematik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

21.yy becerileri alt boyutunun z değeri $-1,089$, anlamlılık değeri (p) ise $,276$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına evet cevabının $106,86$ ve hayır cevabının $97,76$ sıra

ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM bilgisinin matematik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 25. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından Fen Yeterliliğine İlişkin T-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
21.yy Becerileri	Evet	83	59,9425	6,52073	200	-1,033	,303
	Hayır	119	60,8522	5,94307			
Genel Toplam	Evet	83	218,3908	21,90909	200	,560	,576
	Hayır	119	216,7217	20,24263			

Tablo 25'te verilen STEM-PCK alt boyutları Açısından Fen Yeterliliğine ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde;

21.yy becerileri alt boyutunun fen yeterliliğine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, evet cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=59,94$) ile hayır cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=60,85$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200) = -1,033; p>0.05$).

Genel toplamın fen yeterliliğine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, evet cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=218,39$) ile hayır cevabının genel toplam test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=216,72$), arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200) = ,560; p>0.05$).

4.1.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Bulgular

Tablo 26. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	STEM Yeterliliği	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	Evet	,161	51	,002	,949	51	,028
	Hayır	,099	151	,001	,926	151	,000
Fen	Evet	,143	51	,011	,972	51	,262

	Hayır	,107	151	,000	,973	151	,005
Teknoloji	Evet	,093	51	,200*	,981	51	,599
	Hayır	,087	151	,008	,972	151	,003
Mühendislik	Evet	,187	51	,000	,953	51	,044
	Hayır	,069	151	,075	,990	151	,399
Matematik	Evet	,122	51	,057	,955	51	,051
	Hayır	,106	151	,000	,973	151	,005
21.yy	Evet	,100	51	,200*	,943	51	,016
	Hayır	,059	151	,200*	,973	151	,005
Genel Toplam	Evet	,077	51	,200*	,990	51	,933
	Hayır	,060	151	,200*	,991	151	,470

Tablo 26 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^atesti sonuçlarına göre, STEM bilgi durumuna ilişkin 21.yy becerileri alt boyutu ve genel toplam ($p>0.05$)%95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 27. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	z
Pedagoji	Evet	51	109,48	5583,50	3443,500	,258	-1,131
	Hayır	151	98,80	14919,50			
Fen	Evet	51	110,30	5625,50	3401,5	,212	-1,247
	Hayır	151	98,53	14877,50			
Teknoloji	Evet	51	108,93	5555,50	3471,500	,292	-1,053
	Hayır	151	98,99	14947,50			
Mühendislik	Evet	51	112,10	5717,00	3310,000	,133	-1,502
	Hayır	151	97,92	14786,00			
Matematik	Evet	51	119,12	6075,00	2952,000	,013	-2,497
	Hayır	151	95,55	14428,00			

Tablo 27’de verilen STEM-PCK alt boyutları açısından STEM yeterliliğine ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde:

Pedagoji alt boyutunun z değeri -1,131, anlamlılık değeri (p) ise ,258 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 109,48 ve hayır cevabını 98,80 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM yeterliliğinin pedagoji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Fen alt boyutunun z değeri -1,247, anlamlılık değeri (p) ise ,212 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 110,30 ve hayır cevabının 98,53 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM yeterliliğinin fen alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji alt boyutunun z değeri -1,053, anlamlılık değeri (p) ise ,292 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında cevabının 108,93 ve evet cevabının 98,99 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM yeterliliğinin teknoloji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mühendislik alt boyutunun z değeri -1,502, anlamlılık değeri (p) ise ,133 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 112,10 ve hayır cevabının 97,92 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM yeterliliğinin mühendislik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Matematik alt boyutunun z değeri -2,497, anlamlılık değeri (p) ise ,013 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 119,12 ve hayır cevabının 95,55 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM yeterliliğinin matematik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 28. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Yeterliliğine İlişkin T Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
21.yy Becerileri	Evet	51	61,0392	6,18372	200	,770	,442
	Hayır	151	60,2649	6,21257			
Genel Toplam	Evet	51	222,8235	19,19448	200	2,142	,033
	Hayır	151	215,6225	21,24986			

Tablo 28’de verilen STEM-PCK alt boyutları açısından STEM yeterliliğine ilişkin T-Testi sonuçları;

21.yy becerileri alt boyutunun STEM yeterliliğine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, evet cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=61,03$) ile hayır cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=60,26$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200)=,0770; p>0.05$).

Genel toplamın STEM yeterliliğine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, evet cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=222,82$) ile hayır cevabının genel toplam test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=215,62$), arasında anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($t(200)= 2,142; p<0.05$).

4.1.9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Bulgular

Tablo 29. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	STEM Eğitim Alma isteği	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pedagoji	Evet	,119	164	,000	,959	164	,000
	Hayır	,155	38	,022	,877	38	,001
Fen	Evet	,094	164	,001	,974	164	,004
	Hayır	,121	38	,176	,947	38	,073
Teknoloji	Evet	,106	164	,000	,972	164	,002
	Hayır	,112	38	,200*	,943	38	,051
Mühendislik	Evet	,106	164	,000	,988	164	,200
	Hayır	,087	38	,200*	,977	38	,604
Matematik	Evet	,121	164	,000	,970	164	,001
	Hayır	,113	38	,200*	,951	38	,097

21.yy Becerileri	Evet	,073	164	,035	,974	164	,004
	Hayır	,105	38	,200*	,946	38	,064
Genel Toplam	Evet	,057	164	,200*	,991	164	,381
	Hayır	,089	38	,200*	,974	38	,520

Tablo 29 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov^a testi sonuçlarına göre, STEM eğitim alma isteğine ilişkin genel toplam değerlerinin ($p>0.05$)%95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve 21.yy alt boyutu değerlerinin ($p<0.05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 30. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK Alt Boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	z
Pedagoji	Evet	164	101,27	16609,00	3079,000	,909	-,114
	Hayır	38	102,47	3894,00			
Fen	Evet	164	101,91	16712,50	3049,500	,837	-,205
	Hayır	38	99,75	3790,50			
Teknoloji	Evet	164	101,23	16601,50	3071,500	,891	-,137
	Hayır	38	102,67	3901,50			
Mühendislik	Evet	164	102,86	16868,50	2893,500	,492	-,687
	Hayır	38	95,64	3634,50			
Matematik	Evet	164	102,67	16837,50	2924,500	,554	-,592
	Hayır	38	96,46	3665,50			
21.yy Becerileri	Evet	164	104,68	17167,00	2595,000	,108	-1,607
	Hayır	38	87,79	3336,00			

Tablo 30'da verilen STEM-PCK alt boyutları açısından STEM eğitimi alma isteğine ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde:

Pedagoji alt boyutunun z değeri -,114, anlamlılık değeri (p) ise ,909 çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının 101,27 ve hayır cevabının 102,47 sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin pedagoji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Fen alt boyutunun z değeri $-,205$, anlamlılık değeri $,837$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $101,91$ ve hayır cevabının $99,75$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin fen alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji alt boyutunun z değeri $-,137$, anlamlılık değeri (p) ise $,891$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında cevabının $101,23$ ve evet cevabının $102,67$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin teknoloji alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mühendislik alt boyutunun z değeri $-,687$, anlamlılık değeri (p) ise $,492$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $102,86$ ve hayır cevabının $95,64$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin mühendislik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Matematik alt boyutunun z değeri $-,592$, anlamlılık değeri (p) ise $,554$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $102,67$ ve hayır cevabının $94,46$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin matematik alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

21.yy becerileri alt boyutunun z değeri $-1,607$, anlamlılık değeri (p) ise $,108$ çıkmıştır. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında evet cevabının $104,68$ ve hayır cevabının $87,79$ sıra ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. STEM eğitimi alma isteğinin 21.yy becerileri alt boyutuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 31. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM-PCK alt boyutları Açısından STEM Eğitimi Alma İsteğine İlişkin T Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Genel Toplam	Evet	164	218,2561	19,40230	200	1,151	,251
	Hayır	38	213,9211	26,60561			

Tablo 31’de verilen STEM-PCK alt boyutları açısından STEM eğitimi alma isteğine ilişkin T-Testi sonuçları:

STEM PCK’nin STEM eğitimi alma isteğine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde, evet cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=218,25$) ile hayır cevabının test puanlarının ortalama değeri ($\bar{x}=213,92$), arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t(200)= 1,151; p>0.05$).

4.2.Nitel Bulgular

Nitel verilerin çözümlendiği bu bölümde sınıf öğretmeni adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplara yer verilmiştir. 1.sınıfta okuyan öğretmen adayları ÖA1(1), ÖA2(1) ..., 2.sınıfta okuyan öğretmen adayları ÖA1(2), ÖA2(2)...., 3.sınıfta okuyan öğretmen adayları ÖA1(3),ÖA2(3)...ve 4.sınıfta okuyan öğretmen adayları ÖA1(4), ÖA2(4)...şeklinde kodlamalar yapılmıştır. Öncelikle sorulara yönelik cevaplar görüşme yöntemiyle toplanmış ve bu cevaplara ilişkin temalar tablo haline getirilerek sunulmuştur.

4.2.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre STEM eğitimi nedir? Açıklar mısınız?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 32’de yer verilmiştir.

Tablo 32. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimine Yönelik Bilgileri

Tema	Kodlar	f
<i>Disiplinlerarası</i>	Fen, teknoloji, mühendislik	2
	Matematik, fen	2
	Mühendislik, matematik ve teknoloji	1
	Fen, matematik, teknoloji	1
	Matematik, fizik, biyoloji	1
	Teknolojiyle derslerin iç içe olması	1
<i>Disiplin</i>	Fen Bilimleri	1
<i>Süreç</i>	Teknolojiden yararlanma	2
	Uygulamaya yönelik eğitim	1
<i>Amaç</i>	Kalıcı bilgi oluşturma	1
	Konuyu daha iyi anlatma	1
	Daha iyi öğrenmenin sağlanması	1
<i>İçerik</i>	Bilgiyi daha düzenli biçimde verme	1
<i>Yöntem</i>	Proje tabanlı bir eğitim sistemi	1
<i>Yaklaşım</i>	Yenilikçi	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	3

Tablo 32 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik bilgilerine verilen cevapların analizi sonucunda 8 tema ve 16 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Disiplinlerarası**

“Disiplinlerarası” teması altında, çoğunlukla, “fen, teknoloji, mühendislik” (f:2), “matematik, fen” (f:2) şeklinde cevaplar vermişlerdir.

ÖA1(1): Fennin ve Teknolojinin ayrıca mühendisliğin entegre bir şekilde öğrencilere sunulmasıdır.

ÖA4(4): STEM eğitimi matematik fen o derslerin toplu olarak işlenmesidir.

Az sayıda “mühendislik, matematik ve teknoloji” (f:1), “fen, matematik, teknoloji” (f:1), “matematik, fizik, biyoloji” (f:1), “teknolojiyle derslerin iç içe olması” (f:1) cevabını verdikleri, ancak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik şeklinde dört disiplini birlikte belirtmedikleri görülmüştür.

ÖA2(2): Bunu daha önce duymamıştım ama duyduğuma göre teknolojiyle derslerin iç içe olması.

ÖA2(3): STEM eğitimi bana göre fen, matematik, teknolojinin birleşimi.

- **Disiplin**

“Disiplin” teması altında “fen bilimlerinde kullanılan bir eğitim” (f:1) cevabının verildiği görülmektedir. STEM eğitiminin sadece fen ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

ÖA1(2): Bana göre STEM, fen bilimlerinde ağırlıklı olarak kullanılan bir eğitim olduğunu düşünüyorum.

- **Süreç**

“Süreç” teması altında en çok “teknolojiden yararlanma” (f:2) cevabı verilirken, az sayıda “uygulamaya yönelik eğitim” (f:1) cevabı verilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitiminde öğretim sürecinde genellikle teknolojiden yararlandığı şeklinde görüşlerinin olduğu görülmektedir.

ÖA3(1): Bana göre STEM eğitimi, öğrencilere konuyu daha iyi anlatmak için teknolojiden yararlanarak öğrencilere konuyu anlatmaktır.

- **Amaç**

“Amaç” teması altında “kalıcı bilgi oluşturma” (f:1), “konuyu daha iyi anlatma” (f:1) ve “daha iyi öğrenmenin sağlanması”(f:1) cevapları verilmiştir. STEM eğitimin derslerde kullanılmasının, bilginin kalıcılığını sağladığı ve öğrenmenin daha etkili olacağı yönünde görüşleri olduğu görülmektedir.

ÖA2(1): STEM eğitimi, çocuğa daha kalıcı bilgi oluşturmak...

- **İçerik**

“İçerik” teması altında “bilgiyi daha düzenli bir biçimde verme” (f:1) şeklinde cevap verdikleri görülmüştür.

ÖA2(1): ...yeterli bilgiyi daha düzenli biçimde verebilmektir.

- **Yöntem**

“Yöntem” teması altında, “proje tabanlı bir eğitim sistemi” (f:1) cevabı verilmiştir. STEM eğitimiyle proje tabanlı eğitimi ilişkilendirdikleri görülmüştür. Her iki eğitim sürecinde karşılaşılan problemlerin, farklı disiplinlerle bağlantı kurarak çözülmeye çalışılmasına bağlı olarak bu cevabın verildiği söylenebilir.

ÖA1(4): STEM eğitimi bana göre günümüz koşullarında gelişen dünyayla beraber yerleşen, bir proje tabanlı eğitim sistemi gibi eğitim oluşturmak...

- **Yaklaşım**

“Yaklaşım” teması altında “yenilikçi” (f:1) cevabının verildiği görülmüştür.

ÖA1(4): ...öğrenciler daha iyi öğrensin diye matematik fizik biyoloji gibi alanlarda öğrencilerin yenilikçi hareketlerini yaptıkları projeleri tamamlamak açısından gerçekleştirdiği durumlar.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında, “bilmiyorum” (f:3) cevabının çoğunlukta olduğu görülmektedir.

ÖA1(3): Bilmiyorum, bilgim yok.

ÖA2(4): Bilmiyorum maalesef ki.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitim yaklaşımını diğer yaklaşımlardan ayıran tarafları nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 33’te yer verilmiştir.

Tablo 33. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitim Yaklaşımını Diğer Yaklaşımlardan Ayıran Taraflarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Öğrenci</i>	Daha iyi projeler oluşturma	3
	Kalıcı öğrenmeyi sağlama	1
	Hayal gücünü kullanma	1
<i>İçerik</i>	Teknolojiden yararlanma	3
	Matematiğe yakın	2
	Sayısal olma	1
	Bilimselliğe yakın/bilimsel bilgi içermesi	1
	Resimli olma	1
<i>Disiplinlerarası</i>	Birden fazla bilim dalını içermesi	2
<i>Yöntem</i>	Problem çözme	1
<i>Öğretmen</i>	Uzmanlık ve donanım gerektirme	1
	Yetenekli olma	1
<i>Bilgisi yok</i>	Bilmiyorum	3

Tablo 33 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitim yaklaşımını diğer yaklaşımlardan ayıran taraflarına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 6 tema ve 13 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Öğrenci**

“Öğrenci” teması altında en çok “daha iyi projeler oluşturma” (f:3) cevabını vermişlerdir. Az sayıda “kalıcı öğrenmeyi sağlama” (f:1) ve “hayal gücünü kullanma” (f:1) cevabının verildiği görülmüştür.

ÖA1(4): Çocukların hayal güçlerini daha iyi kullanmalarını daha iyi projeler oluşturmalarını sağlıyor bence

ÖA2(1): Daha kalıcı bir şekilde öğretir. Basitleştirmeden daha düzenli ve çocuğa daha algılamasını kolaylaştırabilecek eğitim gereklidir.

- **İçerik**

“İçerik” teması altında en çok teknolojiden yararlanma (f:3) cevabının verildiği görülmüştür.

ÖA2(4): İçerisinde teknoloji olduğu için teknolojide eğitimde birebir olduğu için önemli yani diğerlerinden daha önemli bence.

ÖA3(4): İçerisinde teknoloji kavramı geçtiği için yani teknolojiyle ilgili bir ayrım olduğunu düşünüyorum.

Diğer cevaplara bakıldığında ise matematiğe yakın (f:2), sayısal olma (f:1), bilimselliğe yakın/bilimsel bilgi içermesi (f:1) ve resimli olma (f:1) cevaplarının verildiği görülmüştür.

ÖA4(4): STEM yaklaşımı daha çok hani diğerlerini birlikte alan yani matematiğe önem veren bilime önem veren daha çok bilimsel bilgiye önem veren yaklaşım olarak aklıma geliyor.

- **Disiplinler arası**

“Disiplinlerarası” teması altında, birden fazla bilim dalını içermesi (f:2) cevabını verdikleri ancak bu disiplinlerin adının söylenmediği görülmüştür.

ÖA4(2): Ayıran taraflar bence birkaç bilim dalını bir arada birleştirip sunması.

- **Yöntem**

“Yöntem” teması altında problem çözme (f:1) cevabının verildiği görülmüştür.

ÖA3(2): Galiba daha çok matematik üzerine yoğunlaşmış olması, yani daha problem çözmeye yakın bir sistem olması.

- **Öğretmen**

“Öğretmen” teması altında ise, uzmanlık ve donanım gerektirme (f:1) ve yetenekli olma (f:1) cevapları verilmiştir. Cevaplara bakıldığında, STEM eğitiminde öğretmenin önemli bir role sahip olduğunu söylemek mümkündür.

ÖA3(3): Biraz daha uzmanlık ve donanım gerektiriyor bilgi gerektiriyor. Becerikli olmayı gerektiriyor.

- **Bilgisi yok**

“Bilgisi yok” teması altında bilmiyorum (f:3) cevabının çoğunlukta olduğu görülmektedir.

ÖA1(2): Bilmiyorum. Aklıma hiçbir şey gelmiyor. 2.sınıf öğrencisiyim ve bu konuyla ilgili hiçbir eğitim almadım. Oradan buradan duyduğum kadarıyla bildiğim için bu konu hakkında bir fikrim yok.

ÖA1(3): Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni STEM pedagojik alan bilgisi deyince ne anlıyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 34’te yer verilmiştir.

Tablo 34. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Pedagojik Alan Bilgileri Deyince Anladıklarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
	Bilmiyorum	9
	Çocuklara nasıl davranılacağına ilişkin eğitim	1
	Öğretmenin bilgisi	1
<i>STEM Pedagojik Bilgi</i>	STEM’in çocuklar üzerinde nasıl uygulanacağına ilişkin eğitim	1
	Derslerde öğrenilen bilgilerin STEM’le aktarılması	1
	Mühendislik becerilerinin eğitime uyarlanması	1

Tablo 34 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM pedagojik alan bilgileri deyince anladıklarına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 1 tema ve 6 kod belirlendiği görülmektedir. Temaya ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **STEM Pedagojik Bilgi**

Verilen cevaplar incelendiğinde “STEM pedagojik bilgi” teması altında çoğunlukla bilmiyorum (f:9) cevabının verildiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

ÖA3(1): Bir bilgim yok.

ÖA1(4): Pedagojik alan bilgisi bunun hakkında çok bir şey bilmiyorum ama teknoloji tasarım dersiyle ilgili bir şey mi herhalde lisans alan dersi STEM onları mı içeriyor acaba tam anlamıyla bir bilgim yok sanırım.

ÖA2(4): Bilmiyorum.

Az sayıda ise, çocuklara nasıl davranılacağına ilişkin eğitim (f:1), öğretmenin bilgisi(f:1), STEM'in çocuklar üzerinde nasıl uygulanacağına ilişkin eğitim (f:1), derslerde öğrenilen bilgilerin STEM'le aktarılması (f:1), mühendislik becerilerinin eğitime uyarlanması(f:1), cevabını vermişlerdir.

ÖA3(2): *Çocuklara nasıl davranacağımızla alakalı alacağımız bir eğitim.*

ÖA2(3)*Öğretmenin bilgisi diye anlıyorum ben.*

ÖA3(3): *Bu mühendislik becerilerinin eğitim üzerine uyarlanması aklıma geliyor.*

ÖA4(4): *Dersler hakkında öğrenilen bilgilerin STEM yaklaşımıyla birlikte öğrencilere aktarılmasıdır.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre STEM eğitiminin avantajları nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 35’te yer verilmiştir.

Tablo 35. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Avantajlarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Avantaj</i>	Kalıcı öğrenme	3
	Teknolojiyi içermesi	3
	Etkili- verimli	2
	Öğrenciyi teşvik etmesi	1
	İlgi uyandırması	1
	Güvenilir bilgi	1
	Daha fazla uygulama	1
	Yaparak yaşayarak öğrenme	1
	Matematiği hayata uyarlama	1
	Sayısal yönü güçlendirme	1
	Zamana ayak uydurma	1
	Bilgiyi kendisinin bulmasını sağlama	1
	Feni içermesi	1
	Yeni şeyler ortaya koyma	1
	Dünyadaki yeniliklere adapte olmayı sağlama	1
	Daha iyi öğrenme	1
	Bilgiye daha kolay ulaşma	1
	Daha çok şeyler öğretme	1
<i>Bilgisi yok</i>	Bilmiyorum	3

Tablo 35 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitiminin avantajlarına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 18 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Avantaj**

Verilen cevaplara bakıldığında en çok “avantaj” teması altında, kalıcı öğrenme (f:3) ve teknolojiyi içermesi (f:3) cevabı verilmiştir. STEM eğitiminin kalıcı etkileri olduğuna ilişkin görüşler çoğunluktadır.

ÖA2(1): Biz küçük yaşta çocuklara eğitim vereceğiz zaten ve o yaştaki çocuğa bir şeyleri öğretebilmek için görselle desteklememiz lazım ve bu önemlidir. Bu çocukta daha kalıcı daha güvenilir bilgi oluşturur. Çocuk hem daha güvenilir bir şekilde bilgi aldığını düşünür. Çünkü sadece sözel olarak anlatırsak bunda güven veremeyebiliriz yani kafasında soru işaretleri olabilir. Ama bu şekilde daha verimli olur.

ÖA2(2): Avantajları öğrencilerde kalıcılığı sağlar, çünkü teknolojik aletlerle öğrenciye görsel yansıtılarak konuyu anlatabiliriz.

Diğer cevaplara bakıldığında ise, etkili-verimli (f:2), öğrenciyi teşvik etmesi (f:1), ilgi uyandırması (f:1), güvenilir bilgi (f:1), daha fazla uygulama (f:1), yaparak yaşayarak öğrenme (f:1), matematiği hayata uyarlama (f:1), sayısal yönü güçlendirme (f:1) zamana ayak uydurma (f:1), bilgiyi kendisinin bulmasını sağlama, (f:1), feni içermesi (f:1), yeni şeyler ortaya koyma (f:1), dünyadaki yeniliklere adapte olmayı sağlama (f:1), daha iyi öğrenme (f:1), bilgiye daha kolay ulaşma (f:1) ve daha çok şeyler öğretme (f:1)cevabını vermişlerdir.

ÖA2(4): Yani şimdi teknoloji değiştiği için insanlar daha çok bilinçlendi. Eğitimi daha çok geliştirmemiz gerekiyor. O yüzden hani STEM' i kullanmanın daha önemli olduğunu düşünüyorum. İçinde teknoloji var. Öğrencilerde bilgiye daha kolay ulaşıyor. Bizde daha kolay ulaşabiliyoruz. O yüzden öğrencilere hem yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlıyoruz hem de teknoloji sayesinde bilgilere çabuk ulaştığımız için öğrencilere daha çok şeyler aktarabiliyoruz

ÖA3(4): Yani içerisinde teknoloji ve fen var. Artık teknoloji çağındayız. Bu nedenle işte teknoloji olması içerisinde fen olması öğrenciler için bir avantaj olabilir düşünüyorum.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında ise bilmiyorum (f:3) cevabı verilmiştir.

K8:Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre STEM eğitiminin dezavantajları nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 36’da yer verilmiştir.

Tablo 36. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Dezavantajlarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Dezavantaj</i>	Teknoloji yetersizliği-teknolojiye ulaşamama	3
	Karışık olması	1
	Öğretmenin STEM bilgisi eksikliği	1
	Zaman alıcı olması	1
	Çocuklarda bireysel farklılık	1
	Yeni şeylerin adapte edilmesinin zorluğu	1

Tablo 36 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitiminin dezavantajlarına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 7 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Dezavantaj**

Verilen cevaplara bakıldığında “dezavantaj” teması altında, teknoloji yetersizliği-teknolojiye ulaşamama (f:3) cevabını vermişlerdir. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde genel olarak teknolojiyi STEM eğitiminin bir parçası olarak gördükleri, teknolojiye ulaşım sağlanamadığı takdirde STEM eğitiminin uygulanamayacağı görüşüne sahip oldukları görülmüştür.

ÖA2(2): Dezavantajları ise her yerde teknolojik alet olmayabilir, mesela gittiğimiz bir köy okulunda olmayabilir. Bu da bize dezavantaj bence.

ÖA2(4): Yani şuan köy okullarında mesela sobayla yakıyor ona nasıl teknolojiyi ulaştıracağız yani bide onların durumunu nasıl değiştireceğiz sonuçta onlar köy okulundalar onlar daha bilinçli değiller. Onların yapılarını biraz daha değiştirebilmek yeni şeyler adapte etmek zor olduğu için dezavantajının bu olduğunu düşünüyorum.

Diğer cevaplara bakıldığında ise, karışık olması (f:1), öğretmenin STEM bilgisi eksikliği (f:1), zaman alıcı olması (f:1), çocuklarda bireysel farklılık (f:1), yeni şeylerin adapte edilmesinin zorluğu (f:1), cevabını vermişlerdir.

ÖA1(1): Karışıklık nedeniyle akılda karışabilir.

ÖA4(2): STEM eğitiminin dezavantajları şöyle daha yeni yeni duyulmaya başlıyor. Ülkemizde de çok böyle bilgi sahibi bu konuda bilgi sahibi kişinin olduğunu düşünmüyorum. Özellikle öğretmenlerin bu konuda yetersiz olduğunu düşünüyorum. Örneğin ben bir öğretmen adayı olarak hani bu dersleri ileride anlatacağım ama hani pek bir bilgim mesela şuan 3. Sınıfa geçmeme rağmen pek bir bilgim yok. Yani yetersiz olduğumu düşünüyorum.

ÖA3(3): Dezavantajı ise süre alabilir. Zaman alabilir.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında ise bilmiyorum (f:3) cevabını verdikleri görülmüştür.

ÖA1(2): Dezavantajlarını bilemiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının, “Sizce derslerinde STEM eğitim uygulamalarını kullanmak isteyen bir sınıf öğretmeni hangi pedagojik bilgilere sahip olmalıdır? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 37’de yer verilmiştir.

Tablo 37. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Sınıf Öğretmenlerinin Sahip Olması Gereken STEM Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Alan Bilgisi</i>	Teknolojiyi iyi bilmeli	3
	Disiplin bilgisi	2
	Fen ve mühendislik bilgisi	1
	Mühendislik bilgisi	1
<i>Yöntem-Süreç Bilgisi</i>	Bilgiyi sunma şekli	1
	Eğlenceli hale getirme	1
	Öğrencilerin aktif olması	1
<i>İçerik</i>	Konuya hakim olmalı	1
	Konu seçimi	1
<i>Lisans Dersleri</i>	Öğretim ilke ve yöntemleri	1
	Materyal geliştirme	1
<i>Okul Dışı Öğrenme</i>	Robotik kodlama-sertifikalar	1
<i>Öğrenci</i>	Öğrenci düzeyini bilmeli	1
	Öğrencinin ilgi alanı	1
<i>Kişisel Özellik</i>	Diksiyon iyi olmalı	1
	Kendini geliştirmiş olmalı	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	3

Tablo 37 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının, sınıf öğretmenlerinin sahip olması gereken STEM pedagojik alan bilgilerine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 8 tema ve 17 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Alan Bilgisi**

“Alan Bilgisi” temasına verilen cevaplara bakıldığında en çok “teknolojiyi iyi bilmeli” (f:3) cevabı verilmiştir. Daha sonra “disiplin bilgisi” (f:2), fen ve mühendislik bilgisi” (f:1), “mühendislik bilgisi” (f:1) cevabının verildiği görülmektedir.

ÖA2(2): Teknolojik aletlere hakim olmalı, bilgisayar, telefon, bilgisayarın donanımları ve yazılımları. Eğer bunları bilmiyorsa zaten teknoloji hakkında da bir şey bilmiyor demektir. Dersinde kullanması zor olur.

ÖA4(2): Fen bilgisini iyi bilmesi gerekiyor. Uygulamalı olarak da ayrıca. Mühendislik alanına dair bir bilgisinin de olması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü bunların

birleşiminden oluştuğu için hani bu alanlara sahip bir bilgisinin olması gerekiyor ki öğrencilere de anlatabilsin.

- **Yöntem-Süreç Bilgisi**

“Yöntem-Süreç” temasına yönelik verilen cevaplar incelendiğinde “bilgiyi sunma şekli” (f:1), “eğlenceli hale getirme” (f:1), “öğrencilerin aktif olması”(f:1) cevaplarının verildiği belirlenmiştir.

ÖA4(4): ...Konularını dersine uygun bir şekilde seçmelidir. Öğrencileri aktif etmelidir.

- **İçerik**

“İçerik” teması altında, “konuya hakim olmalı” (f:1), “konu seçimi” (f:1) cevaplarının olduğu görülmüştür.

ÖA2(3): Konuya hakim olmalı başta. Hangi işlediği konuya göre. Yani kendisi hakim olmadan bunu bir öğrenciye aktaramaz. Öğrenci önce öğretmeni ciddiye almaz bir kere. İnandırıcı olmaz.

- **Lisans Dersleri**

“Lisans dersleri” teması altında, “öğretim ilke ve yöntemleri” (f:1), “materyal geliştirme” (f:1) cevapları verilmiştir.

ÖA1(4): Öğretim ilke ve yöntemleri derslerinde bu öğretim materyal geliştirme derslerinde vs. bunun hakkında lisans eğitimlerini iyi almış olması gerekiyor.

- **Okul dışı öğrenme**

“Okul dışı öğrenme” teması altında, “robotik kodlama-sertifikalar” (f:1) cevapları verilmiştir.

ÖA1(4): ...robotik kodlamadır onun gibi vs. sertifikalardan, kendini geliştirmiş olması da gerekiyor.

- **Öğrenci**

“Öğrenci” teması altında, “öğrenci düzeyini bilmeli” (f:1), öğrencinin ilgi alanı”(f:1) cevapları belirlenmiştir.

ÖA4(4): Öğrencinin düzeyine dikkat etmelidir...

- **Kişisel özellik**

“Kişisel özellik” teması altında, “diksiyonu iyi olmalı” (f:1),ve “kendini geliştirmiş olmalı” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA3(1): ...diksiyonu iyi olmalı...

- **Bilgisi yok**

Bilgisi yok” teması altında, “bilmiyorum” (f:3) cevabını vermişlerdir.

ÖA1(3): Bilemiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitimini derslerde uygularken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 38’de yer verilmiştir.

Tablo 38. Sınıf Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimini Derslerde Uygularken Yararlanılan Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
	Teknoloji destekli	4
	Araştırma-inceleme	3
	Anlatım	3
	Araç gereç-materyal destekli	2
	Buluş yolu	2
	Soru cevap	2
	Gösteri	2
	Oyun hamuru	1
<i>Yöntem-Teknikler</i>	Oyun	1
	Resim-slayt	1
	Video	1
	Örnek olay	1
	Tartışma	1
	İstasyon	1
	Beyin fırtınası	1

Tablo 38 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimini derslerde uygularken yararlanan teknik ve yöntemlere yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 1 tema ve 15 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem-Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında “yöntem-teknikler” teması altında en çok “teknoloji destekli” (f:4) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise “araştırma-inceleme” (f:3), “anlatım” (f:3), “araç gereç-materyal destekli” (f:1), “buluş yolu” (f:1), “soru cevap” (f:1), “gösteri” (f:1), “oyun hamuru”(f:1), “oyun” (f:1), “resim-slayt” (f:1), “video” (f:1), “örnek olay” (f:1), “tartışma”(f:1), “istasyon” (f:1), ve “beyin fırtınası”(f:1) cevabını vermişlerdir. Cevaplardan hareketle STEM eğitiminin açılımında teknolojinin olması nedeniyle, öğretmen adaylarının görüşlerinin şekillendiği söylenebilir.

ÖA1(1): Daha çok bence şey hani uygulamalı hani yazı üstünde değil de ne bileyim bir oyun hamuruyla bir şeyle daha fazla onu teşvik edebilir bence. Çünkü uygulamalı yapınca ilk kişi kendi yapıyor daha fazla aklında kalıyor.

ÖA2(1): Dediğim gibi yine teknoloji sonra bazı araç gereçler materyaller kalıcılığı görsel hafızaya yönelik şeyler.

ÖA3(1): Resimler olabilir slaytlar olabilir. Çünkü teknoloji olduğu için daha böyle görsellerle hafızada kalıcı olacağı için.

ÖA3(2): STEM'in açılımında bile teknoloji olduğu için teknolojik anlamda gelişmiş olmamız gerekiyor. Çünkü online eğitime de geçtiğimiz zaman ilerleyen zamanlarda belki de tamamen online eğitime geçebiliriz. Teknoloji kullanımına daha da hakim olmalıyız

ÖA3(3): Bu öğretim yöntemleri falan onlardan mı? Buluş yolu olabilir. Buluş yolundan yararlanılabilir. Teknik olarak ta istasyon tekniği kullanılabilir. Çünkü bu STEM yöntemi kullanılırken sınıfın bir arada kaynaşması gerektiğini düşünüyorum. Buluş yolunda öğrencilerin bir şey keşfetmesi gerektiğini düşünüyorum.

ÖA1(4): Daha çok bilimsel yöntemlerden hani bu beyin fırtınası anlatım gösteri soru cevap vs. tam anlamıyla bilgi sahibi değilim ama şu an yorum yapma kabiliyetimi kullanıyorum. Onlar gibi bilimsel daha yaklaşımlar.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Öğretmenlik hayatınızda STEM eğitimini uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 39’da yer verilmiştir.

Tablo 39. Sınıf Öğretmen Adaylarının, Öğretmenlik Hayatında STEM Eğitimini Uygulama Konusunda Yeterliliklerine İlişkin Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Yeterli değil</i>	Konu bilgisinin olmaması	3
	STEM eğitimi almaması	2
	Teknolojiyi kullanamaması	2
	Özellikle bilgisayar konusunda	2
	Matematiğe ilişkin önyargı	1
	Uzaktan eğitim	1
	Fen eğitimini detaylı almama	1
	Eğitim almak isteme	1
	Konunun uygulamalı işlenmemesi	1
	Sayısal bir ilgi alanım olmadığı için	1
<i>Yeterli</i>	Nasıl destekleyeceğini bilmemek	1

Tablo 39 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik hayatında STEM eğitimini uygulama konusunda yeterliliklerine ilişkin görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 11 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yeterli Değil**

“Yeterli değil” teması altında en çok “konu bilgisinin olmaması” (f:3) cevabını vermişlerdir. Sınıf öğretmeni adaylarının verdikleri cevaba göre lisans eğitiminde, STEM’le ilgili herhangi bir eğitim almadıkları söylenebilir.

ÖA2(4): Hayır. Dediğim gibi başta da bilmediğim için tam olarak bilgi sahibi olmadığım için bu konu hakkında yeterli olup olmadığımı da bilmiyorum.

Diğer cevaplara bakıldığında ise, “STEM eğitimi almaması” (f:2), “teknolojiyi kullanamaması” (f:2), “özellikle bilgisayar konusunda” (f:2), matematiğe ilişkin önyargı” (f:1), “uzaktan eğitim” (f:1), “fen eğitimini detaylı almama”(f:1), eğitim

almak isteme” (f:1), “konunun uygulamalı işlenmemesi” (f:1), “sayısal bir ilgi alanım olmadığı için” (f:1) cevapları görülmüştür.

ÖA1(1): Şuan o kadar sayısal bir ilgi alanım olmadığı için yeterli görmüyorum ama bir eğitim alırsam yeterli olurum.

ÖA2(2): Şuan için pek değil özellikle bilgisayar konusunda. Öğretim teknolojileri dersini daha yeni aldığımız için daha yeni bir sürü şey öğrendim. İleride de daha çok şey öğreneceğimi düşünüyorum.

ÖA3(2): Hayır, çünkü teknolojiyle aram pek iyi değil. Matematiğe ön yargım var, negatif bakıyorum. O yüzden değilim.

ÖA4(2): Kendimi yeterli görmüyorum. Zaten uzaktan eğitimle bir buçuk yılımız geçti. Buradan aldığım dersler zaten çok verimsizdi. Fen alanında aldığımız derslerde aynı şekilde. İlk dönemimizde gördüğümüz fen dersi oda yani çok verimli olduğunu düşünmüyorum. Çünkü biz eşit ağırlık çıkışlı olduğumuz için hani fene dair bir bilgim olmuyor. Hani üniversitede de bunu detaylı bir şekilde öğrenmemiz gerektiğini düşünüyorum. Ama şu ana kadar hiç detaylı bir eğitim almadım. Kendimi yetersiz görüyorum.

- **Yeterli**

“Yeterli” teması altında ise, “nasıl destekleyeceğini bilmemek” (f:1) cevabını vermiştir. Sınıf öğretmeni adaylarından sadece 1 öğretmen adayı STEM eğitimini uygulama konusunda kendini yeterli gördüğünü söylemiştir. Ancak STEM eğitimini uygularken karşılaşıacağı sorunlara nasıl çözüm bulacağını bilemediği için korktuğunu belirtmiştir.

ÖA2(3): Görüyorum ama korkuyorum. Yani yarın öbür gün anlatırım ama bir çocuk bunu anlamamakta ısrar ederse ben bunu nasıl destekleyebileceğimi bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik STEM pedagojik alan bilgisinin kazandırılması konusunda önerileriniz nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 40’da yer verilmiştir.

Tablo 40. Öğretmen Adaylarının, Sınıf Öğretmen Adaylarına Yönelik STEM Pedagojik Alan Bilgisinin Kazandırılmasına İlişkin Önerileri

Tema	Kodlar	f
<i>Olumlu</i>	Eğitim verilmeli	5
	Ders eklenmeli	5
	Öğretmenler bilgilendirilmeli	1
	Teknoloji öğretilmeli	1
	Lisans düzeyinde daha fazla eğitim verilmeli	1
<i>Olumsuz</i>	Robotik kodlama	1
	Fen eğitimi yetersiz	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	3

Tablo 40 incelendiğinde, öğretmen adaylarının, sınıf öğretmen adaylarına yönelik STEM pedagojik alan bilgisinin kazandırılmasına ilişkin, önerilerine verilen cevapların analizi sonucunda, 3 tema ve 8 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Olumlu**

Verilen cevaplara bakıldığında olumlu” teması altında en çok “eğitim verilmeli” (f:5) ve “ders eklenmeli” (f:5) cevaplarının verildiği görülmüştür. Verilen cevaplardan lisans müfredatında STEM eğitimiyle ilgili bir dersin olmadığı söylenebilir. Az sayıda ise “öğretmenler bilgilendirilmeli” (f:1), “teknoloji öğretilmeli” (f:1), “lisans düzeyinde daha fazla eğitim verilmeli” (f:1) cevaplarının verildiği görülmektedir.

ÖA2(1): Bence 1.sınıftan verilmeye başlanabilir bu eğitim.

ÖA2(2): Teknolojiyi daha çok öğretmeleri lazım bizlere. Geçen yıl mesela uzaktan eğitimle aldık teknoloji dersini ama bu yıl yüz yüze daha iyi oluyor. .

ÖA2(4) Yani öncelikle bir ders alınmalı teori bir ders. Sonra bunu uygulamamız lazım stajlarda ki daha kalıcı olsun. Çünkü teori ve uygulama daha farklı oluyor. Teoride öğrenmediklerimizi uygulama yaparken öğreniyoruz.

ÖA3(3): Bu alana ilişkin derslerin eklenmesi gerektiğini düşünüyorum müfredata.

- **Olumsuz**

“Olumsuz” temasına verilen cevaplar incelendiğinde “robotik kodlama” (f:1) ve “fen eğitimi yetersiz” (f:1) cevaplarının olduğu belirlenmiştir.

ÖA3(2): Ya önceki sistemde dair bildiğim kadarıyla fen dersleri bölünerek anlatılıyordu. Yani fizik, kimya, biyoloji şeklinde. Şuan hepsi birleştirildi ve hani çok yüzeysel bilgiler veriliyor. STEM eğitimi de hani neredeyse hiç gibi kalıyor bu sefer.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında bilmiyorum (f:3) cevabını vermişlerdir.

ÖA3(2): ...Öğretmenler konusunda bilmiyorum.

4.2.2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilgilerine Yönelik Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “Fen Bilimleri derslerinde STEM eğitimi uygulamaları hangi konularda daha etkilidir? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 41’de yer verilmiştir.

Tablo 41. Sınıf Öğretmen Adaylarının, Fen Bilimleri Derslerinde STEM Eğitimi Uygulamalarının Hangi Konularda Daha Etkili Olduğuna Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>İçerik</i>	Deney içeren konular	5
	Kuvvet ve hareket	2
	Katı, sıvı, gaz	1
	Anatomi	1
	Doğa ile ilgili	1
	Elektrik	1
	Işık	1
	Madde	1
	Isı ve sıcaklık	1
	Fizik ve biyoloji konuları	1
	Teknoloji içerikli ünite	1
	Dünyanın şekli	1
	Besinlerimiz	1
	<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum

Tablo 41 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri derslerinde STEM eğitimi uygulamalarının hangi konularda daha etkili olduğuna yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 14 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **İçerik**

Verilen cevaplara bakıldığında içerik” teması altında en çok “deney içeren konular” (f:5) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise, “kuvvet ve hareket” (f:2), “katı, sıvı, gaz” (f:1), “anatomi” (f:1), “doğa ile ilgili” (f:1), “elektrik” (f:1), “ışık” (f:1), “madde” (f:1), “ısı ve sıcaklık” (f:1), “fizik ve biyoloji konuları” (f:1), “teknoloji içerikli ünite” (f:1), “dünyanın şekli” (f:1), “besinlerimiz” (f:1) cevapları görülmektedir.

ÖA1(2): Deney içeren konularda olabilir, öğrenciler bilim merkezlerine götürülebilir.

ÖA2(1): Fen bilimleri dersi almadığım için. Kuvvet ve harekette olabilir. Çünkü dediğim gibi materyaller kullanıldığında çocukta daha kalıcı bilgi oluşturur.

ÖA3(1): İnsan yapısını incelerken anatomi. İnsan yapısı olduğu için görmek daha mantıklı sadece bilgilerle değil de kitaptan.

ÖA4(2): Elektrik konusunda sanki daha şey daha çok uygulama yapılabilir. Mühendislikle de alakalıya. En çok onunla olur herhalde. Işıktaki olabilir. Maddede olabilir. Uzay biraz daha soyut kaçıyor.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında “bilmiyorum” (f:1) cevabını vermişlerdir

ÖA1(3): Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Fen Bilimleri dersinde STEM eğitimini kullanırken hangi teknik ve yöntemlerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz? sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 42’de yer verilmiştir.

Tablo 42. Sınıf Öğretmen Adaylarının, Fen Bilimleri Derslerinde STEM Eğitimini Kullanırken Hangi Yöntem ve Tekniklerden Yararlanılması Gerektiğine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Yöntem-Teknikler	Araştırma-inceleme	4
	Gösterip yaptırma	3
	Deney	2
	Gözlem	1
	Modelleme (maket yaptırma)	1
	Deneme-yanılma	1
	Bilim merkezi gezisi	1

	Buluş yolu	1
	Örnek olay	1
	Soru-cevap	1
	Tartışma	1
	Anlatım	1
	Görseller-slayt	1
	Problem çözme	1
Bilgisi Yok	Bilmiyorum	3

Tablo 42 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri derslerinde STEM eğitimini kullanırken hangi teknik ve yöntemlerden yararlanılması gerektiğine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 15 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem ve Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında “yöntem teknikler” teması altında en çok, “araştırma-inceleme (f:4), “cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise, “gösterip yaptırma” (f:3), “deney” (f:2), “gözlem” (f:1), “modelleme (maket yapma)” (f:1), “deneme-yanılma” (f:1), “bilim merkezi gezisi” (f:1), “buluş yolu” (f:1), “örnek olay” (f:1), “soru-cevap” (f:1), “tartışma” (f:1), “anlatım” (f:1), “görseller-slayt” (f:1) ve “problem çözme” (f:1) cevabını vermişleridir.

ÖA1(1): Deney olabilir maket yaptırmak olabilir. bir şeyleri göstermek bile bence çocuğun hoşuna giden bir şey. Görsel zeka ya da uygulamalı daha basit ve daha akılda kalıcı.

ÖA4(4): Yine araştırma inceleme ve öğrenci merkezli olmalı. Öğrenci düzeyine uygun olmalı. Çünkü öğrenci düzeyini dikkate almadığımız zaman öğrenme gerçekleşmez diye düşünüyorum. Öğrenci aktif olmadığında sadece onlara bilgi verdiğimizde hiçbir öğrenme gerçekleşmiyor. Sürece dahil etmeliyiz öğrencileri.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında “bilmiyorum” (f:3) cevabının verildiği belirlenmiştir.

ÖA3(1): Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Öğretmenlik hayatınızda fen bilimleri dersinde STEM Eğitiminden yararlanır mısınız? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 43’ te yer verilmiştir.

Tablo 43. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Öğretmenlik Hayatında Fen Bilimleri Dersinde STEM Eğitiminden Yararlanma Konusundaki Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Yararlanırım</i>	Daha iyi öğretim	2
	Öğrenirsem araştırırım	2
	İhtiyaç	1
	Çocukların bilmesi gerekli	1
	Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlamak için	1
	Görsel kullanma	1
	Teknolojiyi kullanma	1
	Kalıcı etkili öğrenme	1
	Teknoloji-matematik-mühendisliği bir araya getirmesi	1
	Çok yönlü düşünmeyi sağlaması	1
	Araştırma-inceleme	1
	Soru-cevap	1
	Her zaman olmasa da bazen	1
	<i>Kararsız</i>	Kararsızım

Tablo 43 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarından yararlanma konusundaki görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 14 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yararlanırım**

Verilen cevaplara bakıldığında “yararlanırım” teması altında, en çok “daha iyi öğretim” (f:2) ve “öğrenirsem araştırırım” (f:2) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise, “ihtiyaç” (f:1), “çocukların bilmesi gerekli” (f:1), “yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlamak için” (f:1), “görsel kullanma” (f:1), “teknolojiyi kullanma” (f:1), “kalıcı etkili öğrenme” (f:1), “teknoloji-matematik-mühendisliği bir araya getirmesi” (f:1), “çok yönlü düşünmeyi sağlaması” (f:1), “araştırma-inceleme” (f:1), “soru- cevap” (f:1), “her zaman olmasa da bazen” (f:1) cevapları görülmektedir. Cevaplara bakıldığında farklı sınıf düzeyinde olan öğretmen adaylarının STEM eğitimine karşı olumlu bir algılarının olduğu söylenebilir.

ÖA1(1): Yaralanırım. Çünkü zaten ihtiyacımız olan bir şey. Ve azami şekilde hepimizin ayrıca öğrettiğimiz çocuklarında bilmesi gerekiyor.

ÖA2(2): Evet kullanırım. Çünkü öğrencilere görseller kullanarak, teknolojiyi kullanarak bir şeyler öğretmek daha kolay olur.

ÖA3(2): Evet yararlanırım. Çünkü teknoloji kullanımına çok hakim değilim, teknolojiyle matematiği mühendisliği bir araya getiren sistem olduğu için yardımcı olabileceğini düşünüyorum.

ÖA1(4): Yararlanmak isterim tabi ama bunun hakkında bir araştırma yaparsam ve uzman kişiden destek alırsam.

- **Kararsız**

“Kararsız” teması altında ise, “kararsızım” (f:1) cevabı görülmüştür. Sadece 1 öğretmen adayı STEM eğitimini kullanıp kullanmamakta kararsız olduğunu ifade etmiştir.

ÖA2(4): Yani şuan ikinci sınıflarda staj aldığım için fen bilgisi yok aslında onlarda o yüzden bilmiyorum yani yaralanır mıyım nasıl olur?

Sınıf öğretmeni adaylarının “Fen derslerinde STEM eğitimi uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 44’te yer verilmiştir.

Tablo 44. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Fen Dersinde STEM Eğitimi Uygulama konusundaki Yeterliliklerine İlişkin Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Yeterli Değil</i>	STEM’i bilmiyorum-bilgim yok	6
	Eğitim almamak	5
	Teknoloji bilgisi yetersiz	1
<i>Orta Düzeyde Yeterli</i>	Bana öğretilenleri yapabilirim	1

Tablo 44 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fen dersinde STEM eğitimini uygulama konusundaki yeterliliklerine ilişkin görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 4 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yeterli Değil**

Verilen cevaplara bakıldığında “yeterli değil” teması altında en çok STEM’i bilmiyorum-bilgim yok (f:6) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise, “eğitim almamak (f:5), teknoloji bilgisi yetersiz (f:1) cevapları görülmüştür. Öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili bilgilerinin olmaması nedeniyle kendilerini yetersiz gördükleri söylenebilir. *ÖA1(1): Görmüyorum şuan. Çünkü fen bilimleri adı altında bir eğitim almadım.*

ÖA2(2): Şuan için hayır. Çünkü teknolojik olarak telefon dışında bir şey kullanmıyorum. Bilgisayarı daha yeni yeni öğreniyorum. .

ÖA3(3): Yeterli görmüyorum. Çünkü detaylı bilgiye sahip değilim.

ÖA2(4): Hayır. Az önceki dediğim gibi belki aslında yapabiliyorumdur ama bu konu hakkında bilgi sahibi olmadığım için bilemiyorum nasıl olacak.

- **Orta Düzeyde Yeterli**

“Orta düzeyde yeterli” teması altında ise, “bana öğretilenleri yapabilirim” (f:1) cevabı görülmüştür.

ÖA2(3): Yani orta düzeyde. Yani bana öğretilenleri ben en fazla yapabilirim. Gerisini herhalde yapamam.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitimine fen bilimlerini nasıl entegre edersiniz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 45’te yer verilmiştir.

Tablo 45. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Fen Bilimlerine STEM Eğitimi Entegrasyonuna İlişkin Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Uygulama</i>	Çocukların aktif olmasını sağlama	2
	Gösterim	1
	Gözlem	1
<i>İçerik</i>	Deneyler	2
	Fen konusu ile STEM eğitimi iç içe geçirme	1
	Elektrik devresi-mikroskop	1
<i>Ortam</i>	Uygun ortam ve koşullar	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	7

Tablo 45 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, fen bilimlerine STEM eğitimi entegrasyonuna ilişkin görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 4 tema ve 8 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Uygulama**

Verilen cevaplara bakıldığında “uygulama” teması altında, en çok “çocukların aktif olmasını sağlama” (f:2) cevabı verilmiştir. Az sayıda “gösterim” (f:1), “gözlem” (f:1), cevapları görülmüştür.

- **İçerik**

Verilen cevaplar incelendiğinde “içerik” teması altında, en çok “deneyler” (f:2) cevabını vermişlerdir. Az sayıda ise “fen konusu ile STEM eğitimini iç içe geçirme” (f:1), “elektrik devresi-mikroskop” (f:1) cevapları görülmüştür.

ÖA3(1): Fen bilimlerindeki konuyu STEM’le iç içe geçiririm. Onunla birlikte anlatırım.

ÖA4(2): Fen bilimlerini uygulamalı olan kısımlarda daha uygun hani olacağını düşünüyorum. O açılardan kullanılabilir. Deney kısımlarında mesela .

- **Ortam**

“Ortam” teması altında “uygun ortam ve koşullar” (f:1) cevabı görülmektedir.

ÖA1(4): STEM eğitimi STEM’ de fen bilimlerini nasıl entegre ederim? Tabi ki de bunun için ilk önce uygun bir ortam ve koşulların olması gerekiyor. Materyal malzeme ve öğrenci profiline de buna uygun olması gerekiyor ki hani bunları uygulayabileyim. Bu şekilde.

- **Bilgisi Yok**

Verilen cevaplara bakıldığında “bilgisi yok” teması altında en çok, “bilmiyorum” (f:7) cevabı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun fen dersinin STEM eğitimine entegrasyonu konusunda bilgilerinin olmadığını söylemek mümkündür.

ÖA2(4): Yani içinde fen bilimleri var Science olarak. Yine aslında bilmediğim için buna da tam olarak doğru bir cevabım yok.

4.2.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Bilgilerine Yönelik Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre teknoloji nedir? Fen Bilimleri derslerinde kullanılması gerekli midir? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 46’da yer verilmiştir.

Tablo 46. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Teknoloji Bilgisi ve Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılmasına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Teknoloji Bilgisi</i>	Hayatımızı kolaylaştıran	4
	Gelişim yenilik çağdaşlaşma	3
	İhtiyaçlarımızın büyük bir kısmı	2
	21.yy’ın gereği	2
	Her şeyden yararlanabilme imkanı - slayt görsel animasyon	1
	Bilişimle ilgili her şey	1
	Hayatımızda büyük bir öneme sahip kullandığımız bütün araç ve gereçler	1
	Bilgiye kolaylıkla ulaşma	1
<i>Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılması</i>	Kalıcı öğrenme	2
	Ulaşılması güç durumlarda-modelleme	1
	Öğrencilere anlatarak öğretmek	1
	Teknoloji ile her şeye daha rahat ulaşabiliyoruz-görebiliyoruz	1
	Dersin veriminin artması	1
	Zaten kullanılıyor (Akıllı tahta, mikroskop)	1
	Çocukların teknoloji çağında büyümeleri	1
	Uygulamadaki eksiklikleri giderme	1
	Somut öğrenme için (görme deneme vb.)	1
	İmkan olmayan durumlarda(video izletimi)	1

Tablo 46 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, teknoloji bilgisi ve fen bilimleri derslerinde kullanılmasına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 18 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Teknoloji Bilgisi**

Verilen cevaplara bakıldığında “teknoloji bilgisi” teması altında en çok, hayatımızı kolaylaştırma (f:4) cevabı verilmiştir. Diğer cevaplara bakıldığında ise az sayıda

“gelişim yenilik çağdaşlaşma” (f:3), “ihtiyaçlarımızın büyük bir kısmı “(f:2), “21.yy’ın gereği” (f:2), “her şeyden yararlanabilme imkanı - slayt görsel animasyon” (f:1), “bilişimle ilgili her şey” (f:1), “hayatımızda büyük bir öneme sahip kullandığımız bütün araç ve gereçler” (f:1), “bilgiye kolaylıkla ulaşma” (f:1) cevapları görülmüştür.

ÖA1(1): Bana göre teknoloji aslında ben teknolojiden korkan bir insanım. Çünkü şuan her yere yayıldığı için yani cebimizde bile şuan aslında küçük bir dünya var ve aslında bakıldığında tehlikelide bir şey. Ama iyi yönde kullanıldığı zaman işimize çok fazla yarayan ve hayatımızı çok fazla kolaylaştıran bir şey.

ÖA2(3): Teknoloji gelişim yenilik. Tabi. Yani her şey teknolojide var zaten. Her şeyi oradan daha rahat görebiliyoruz daha rahat ulaşabiliyoruz

- **Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılması**

“Fen bilimleri derslerinde kullanılması” teması altında en çok “kalıcı öğrenme” (f:2) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplar ise “ulaşılması güç durumlarda-modelleme” (f:1), “öğrencilere anlatarak öğretmek” (f:1), “teknoloji ile her şeye daha rahat ulaşabiliyoruz-görebiliyoruz” (f:1), “dersin veriminin artması” (f:1), “zaten kullanılıyor (akıllı tahta, mikroskop)” (f:1), “çocukların teknoloji çağında büyümeleri” (f:1), “uygulamadaki eksiklikleri giderme” (f:1), somut öğrenme için (görme deneme vb.)” (f:1) ve “imkan olmayan durumlarda (video izletimi)” (f:1) şeklindedir.

ÖA3(3):.... Evet gerekli. Örneğin bir bilgisayar üzerinden bir deney videosu izletilebilir o an imkanınız yoksa çocuklar etkili kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirir

ÖA2(4): ...Gerekli tabi ki yine teknoloji ve fenden gidersek teknolojiye yani mesela size bir bilgiyi verdiğimde bunu bir süre sonra unutabilirsiniz ama deney yaparak teknolojiyi kullanarak mesela bir deneye ulaşamıyoruz bir köy okulundayız. İnternette video izletebiliriz. O çocuklar öğrenmiş olur. Yani daha çok görsele hitap ediyor.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitiminin teknolojiyle olan ilişkisi nedir? Örnekler vererek açıklar mısınız?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 47’de yer verilmiştir.

Tablo 47. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, STEM Eğitiminin Teknolojiyle Olan İlişkisine Dair Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>İlişki boyutu</i>	STEM teknolojidir- ilişkilidir	5
	Kalıcı öğrenme sağlaması	2
	Teknoloji olmazsa eğitim verilememesi	1
	Resim slayt animasyon ile	1
	Uygulama yapma	1
	Teknoloji ile daha iyi şeyler yapılması	1
	Bilginin aktarılması	1
	STEM'in içinde geçmesi	1
	<i>Bilgisi yok</i>	Bilmiyorum

Tablo 47 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitiminin teknolojiyle olan ilişkisine dair görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 9 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **İlişki Boyutu**

Verilen cevaplara bakıldığında “ilişki boyutu” teması altında en çok “STEM teknolojidir-ilişkilidir” (f:5) cevabını verildiği görülmektedir. Diğer cevaplar ise az sayıda “kalıcı öğrenme sağlaması” (f:2), “teknoloji olmazsa eğitim verilmemesi” (f:1), “resim slayt animasyon ile” (f:1), “uygulama yapma” (f:1), “teknoloji ile daha iyi şeyler yapılması” (f:1), “bilginin aktarılması” (f:1) ve “STEM'in içinde geçmesi” (f:1) şeklindedir.

ÖA2(1): Teknolojiyle daha çok resimlendirilerek slaytlarla animasyonlarla daha kalıcı bir şekilde öğrenme sağlar.

ÖA2(2): Teknolojiyi kullanarak derse katkı sağlar. Öğrencinin zihninde yer etmesini sağlar.

ÖA4(2): STEM'in teknolojiyle ilişkisi buna ne örnek verebilirim. Şimdi bence STEM' de teknolojinin bir parçası. Şöyle mesela birçok alanı birleştirdiği için teknolojide bu alanların ışığında geliyor zaten öyle düşünüyorum. Yani o alanda bilgiye sahip bir kişi teknolojik açıdan da yeniliklere adım atacaktır kişiler olacağını düşünüyorum. Yani o alanlarda bilgisi olmayan bir kişinin yeniliğe ya da teknolojiye dair bir şey geliştirebileceğini düşünmüyorum. Şimdi mesela elektrik deneyleri yapıyor okulda.

Bunlar önceden mesela kullandığımız duylar pil yatakları falan daha farklıydı. Teknoloji ilerledikçe bu deneyleri yapmamızda kolaylaşıyor. Yani teknolojinin ilerlemesiyle öğrencilerin deneyleri yapması ve kolaylıkla elde etmesi daha kolay oluyor. Yani böyle bir örnek verebilirim.

ÖA4(4): Öğrencilere bilgiyi aktarmada teknolojinin aracılık ettiğini düşünüyorum. Örneğin fen bilimleri dersinde bir konuyu işlediğimde öğrenciye bir video açtım tahtada ya da örneğin mikroskopu örnek verdim. Öğrenciye bilginin aktarılmasını da aracı oluyor.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında, “bilmiyorum” (f:4) cevabını vermişlerdir.

ÖA3(2): Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “ STEM eğitiminde teknolojiyi kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 48’de yer verilmiştir.

Tablo 48. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminde Teknolojiyi Kullanırken Yararlanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Yöntem ve Teknikler</i>	Gösterip yaptırma	2
	Araştırma-inceleme	2
	İnteraktif	1
	Animasyon	1
	Müzik	1
	Video	1
	Buluş yolu	1
	Tartışma	1
	Soru cevap	1
	Beyin fırtınası	1
	İstasyon	1
	Örnek olay	1
	Yaparak-yaşayarak öğrenme	1
	<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum

Tablo 48 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitiminde teknolojiyi kullanırken yararlanılabilecek yöntem ve tekniklere yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 14 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem ve Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında “yöntem ve teknikler” teması altında çok “gösterip yaptırma” (f:2) ve “araştırma-inceleme” (f:2) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplar ise, “interaktif” (f:1), “animasyon” (f:1), “müzik” (f:1), “video” (f:1), “buluş yolu” (f:1), “tartışma” (f:1), “soru cevap” (f:1), “beyin fırtınası” (f:1), “istasyon” (f:1), “örnek olay” (f:1) ve “yaparak-yaşayarak öğrenme” (f:1) şeklindedir.

ÖA1(1): Yani bence sürekli bir interaktif şekilde kullanılmalı. Öğretmen öğrenci bazlı iki tarafında aktif olduğu bir şekilde teknoloji kullanılırsa güzel olur./ Çocuğun açısından düşünüyorum. Çocuğa kalkıp ezber yaptırmak ya da ona bir şeyleri yazıyla öğretmek çocuğa zor gelebiliyor. Ama karşında sanki bir akranı varmış gibi onunla sohbet edip o şekilde öğrenmek ona daha kolay geliyor.

ÖA2(3): Yaparak yaşayarak öğrenme. Daha kalıcı.

ÖA1(4): Teknoloji kullanırken yine aynı şekilde gösterip yapma beyin fırtınası vs. soru cevap.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında, “bilmiyorum” (f:5) cevabı görülmektedir.

ÖA3(1): Bilmiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Teknoloji hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Öğretmenlik hayatınızda teknolojiyi kullanırken STEM eğitiminden yararlanır mısınız? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 49 - 50’de yer verilmiştir.

Tablo 49. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Hakkındaki Yeterliliklerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Yeterlilik	Yeterliyim	7
	Orta seviyede-kısmen	5
	Yeterli değilim	2

Tablo 49 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, teknoloji hakkındaki yeterliliklerine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 1 tema ve 3 kod belirlendiği görülmektedir. Belirlenen tema ve bazı görüşlere aşağıda verilmiştir.

- **Yeterlilik**

Verilen cevaplara bakıldığında “yeterlilik ” teması altında en çok, “yeterliyim” (f:7) cevabını vermişlerdir. “Yeterlilik” temasına ilişkin diğer cevaplar ise, “orta seviyede-kısmen” (f:5) ve “yeterli değilim” (f:2) şeklindedir.

ÖA4(2): *Yeterli bilgi kısmen yani....*

ÖA3(3): *Evet düşünüyorum...*

ÖA2(2): *Orta derecede...*

Tablo 50. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Hayatında Teknolojiyi Kullanırken STEM Eğitiminden Yararlanma Konusuna Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Olumlu	İyi bir eğitim alırsam-bilgim olursa	3
	Daha iyi öğretim-anlatım	2
	Hayatımızın her alanında olduğu için	2
	Kalıcı bilgi oluşturma	1
	İyi bir eğitim sağlaması	1
	Yenilikçi öğretmen olma	1
	Konuyu bilmiyorum	3
Olumsuz	Tüm teknolojik gelişmelerden haberdar değilim	1

Tablo 50 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, öğretmenlik hayatında teknolojiyi kullanırken STEM eğitiminden yararlanma konusuna yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 8 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Olumlu**

Verilen cevaplara bakıldığında “olumlu” teması altında en çok, “iyi bir eğitim alırsam-bilgim olursa” (f:3) cevabı verilmiştir. Diğer cevaplar ise, “daha iyi öğretim-anlatım” (f:2), “hayatımızın her alanında olduğu için” (f:2), “kalıcı bilgi oluşturma” (f:1), “iyi bir eğitim sağlaması” (f:1), “yenilikçi öğretmen olma” (f:1) şeklindedir.

ÖA1(1): Mecbur yaralanacağız zaten. Hayatımızın her alanına girdiği için teknoloji.

ÖA1(2): ...Öğretmenlik hayatımda da büyük ihtimalle yararlanırım. Geleneksel bir öğretmen olmaktansa yenilikçi bir öğretmen olmayı tercih ederim. Teknoloji de yenilik. Bu yüzden çocuklara kullanırım. Çocukları da teknolojiyi kullanmaya teşvik ederim.

ÖA1(4): STEM eğitiminden yararlanmak isterim elbette ki bunun eğitimini alırsam.

- **Olumsuz**

“Olumsuz” teması altında, konuyu “bilmiyorum” (f:3) cevabını vermişlerdir. Az sayıda “tüm teknolojik gelişmelerden haberdar değilim” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA3(3): ...Bildiğim bir konu değil

ÖA2(4): ...Hayır. İşte yine bilmediğim için nasıl entegre edeceğimi bilmiyorum öğrencilere derste.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitime teknolojiyi nasıl entegre edersiniz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 51’de yer verilmiştir.

Tablo 51. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Teknolojiyi Entegre Etmeye Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Teknoloji Entegre Etme</i>	Sunum-slayt	2
	Video	2
	Dizi-film	1
	Görsel	1
	Animasyon	1
	Akıllı tahta	1
	Projeksiyon	1
	Bilgisayar-internet	1
	Ürün oluşturmada	1
	Bir yeniliği aktarma	1
<i>Bilgisi yok</i>	Bilmiyorum	4

Tablo 51 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitime teknolojiyi entegre etmeye yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 11 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Teknolojiyi Entegre Etme**

Verilen cevaplara bakıldığında “teknolojiyi entegre etme” teması altında, sunum-slayt (f:2) ve video (f:2) cevabı görülmüştür. Diğer cevaplara bakıldığında ise “dizi-film” (f:1), “görsel” (f:1), “animasyon” (f:1), “akıllı tahta” (f:1), “projeksiyon” (f:1), “bilgisayar-internet” (f:1), “ürün oluşturmada” (f:1) ve “bir yeniliği aktarma” (f:1) şeklindedir.

ÖA2(1): Çocuklara sunum hazırlamak öğrenciye belki film izletilebilir. Diziler, filmler...

ÖA2(3): Teknolojiyi göstererek mesela bilgisayarlarla slaytlarla projeksiyonlarla göstererek yapabiliriz.

ÖA1(4): STEM eğitimine teknolojiyi nasıl entegre ederim proje tabanlı bir şey olduğu için bu projeleri daha internet bazında daha teknoloji bazında yürütebilirim.

- **Bilgisi Yok**

Verilen cevaplara bakıldığında en çok “bilgisi yok” teması altında, bilmiyorum (f:4) cevabı belirlenmiştir.

ÖA3(4): Bunu da entegre edemeyeceğim. Bilmediğim için.

4.2.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Bilgilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre mühendislik nedir? Fen Bilimleri derslerinde kullanılması gerekli midir? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 52’de yer verilmiştir.

Tablo 52. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Bilgisi ve Fen Bilimlerindeki Gerekliliğine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Mühendislik</i>	Elektrik-elektronik	2
	İnşaat	2
	Kendi alanlarında derin incelemeler yapma	2
	Bir şeyler yapma, geliştirme, oluşturma	2
	Yapıların (ev, inşaat vb.) oluşmasını sağlama	2
	Birbiri ile ilişkili	2

	Somutlaştırma	2
	Çocukların kendi yaptıkları şeyler	1
	Doğa üzerinde çalışma	1
	Fen, teknoloji ve matematiği kullanma	1
	İnsan ihtiyacını karşılamak	1
	Zanaat gösterme	1
	Bir mekanizmanın işlemesi-fizik	1
	Basit modelleme	1
	Kalıcı öğrenme	1
	Yaşayarak öğrenme	1
	İleri düzey sınıflarda	1
	Bir şeyler yapma test etme	1
	Fen bilimlerinin temeli	1
	Daha iyi öğrenme	1
	Materyal kullanma	1
	Bazı konularda	1
	Meslekten birini davet etme	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	2
<i>Gerekli</i>	Mühendislikte fen kullanılmalı	1

Tablo 52 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, mühendislik bilgisi ve fen bilimlerindeki gerekliliğine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 3 tema ve 25 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Mühendislik**

Verilen cevaplara bakıldığında “mühendislik” teması altında en çok “elektrik-elektronik” (f:2), “inşaat” (f:2), “kendi alanlarında derin incelemeler yapma” (f:2), “bir şeyler yapma, geliştirme, oluşturma” (f:2), “yapıların (ev, inşaat vb.) oluşmasını sağlama” (f:2), “birbiri ile ilişkili” (f:2) ve “somutlaştırma” (f:2) cevapları verilmiştir. Diğer cevaplar ise “çocukların kendi yaptıkları şeyler” (f:1), “doğa üzerinde çalışma” (f:1), “fen, teknoloji ve matematiği kullanma” (f:1), “insan ihtiyacını karşılamak” (f:1), “zanaat gösterme” (f:1), “bir mekanizmanın işlemesi-fizik” (f:1), “basit modelleme” (f:1), “kalıcı öğrenme” (f:1), “yaşayarak öğrenme” (f:1), “ileri düzey sınıflarda” (f:1), “bir şeyler yapma test etme” (f:1), “fen bilimlerinin temeli” (f:1), “daha iyi öğrenme” (f:1), “materyal kullanma” (f:1), “bazı konularda” (f:1), “meslekten birini davet etme” (f:1) şeklindedir.

ÖA1(1): *Bana göre mühendislik direkte aklımda canlanani söyleyeceğim elektrik elektronik uğraşan ya da inşaatla uğraşan bunların alt yapısını hazırlayan kişiler. Kullanılır. Bir şekil yapılır bir şey yapılır sonuçta mühendisliğe girer. Daha basit modelleme açısından. Daha kolay.*

ÖA3(3): *Bir şeyi yaratmak bir şeyi oluşturmak. Maket olabilir oyuncak olabilir bir şey olabilir. Gereklidir. Çocuklar görerek daha iyi öğrenir somutlaştırır. Olayı anlar*

ÖA3(4): *Mühendislik deyince aklıma işte yapılan yapıların ya da işte elektrik elektronik mühendisi diyoruz. Bunların işte yapımında yer alan işte insanlar ya da bunların oluşmasını sağlayan bir hayatın bir parçası diye açıklayabilirim. Yani yine ünite bazında düşündüğümüzde yapılabilecek bir şeydir. Kuvvet ve harekette yapılan bir materyal üzerinden kullanılabilir düşünüyorum*

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında bilmiyorum (f:2) cevabını vermişlerdir.

ÖA1(2): *Benim bölümümde fen bilimleri çok alt düzeyde olduğu için bilemiyorum ama ileriki dönemlerde kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*

- **Gerekli**

“Gerekli” teması altında ise az sayıda, “mühendislikte fen kullanılmalı” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA1(4): *Fen bilimleri dersinde mühendisliğin kullanılması değil de mühendislikte fen bilimleri dersinin kullanılmasını uygun görüyorum.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitiminde mühendisliği kullanırken hangi teknik ve yöntemlerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 53’te yer verilmiştir.

Tablo 53. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Mühendislik Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
	Araştırma-inceleme	3
	Düz anlatım	2
	Gösterip yaptırma	2

Yöntem ve teknikler	Buluş	1
	Sunuş	1
	Deney-gözlem	1
	Örnek olay	1
Materyaller	Oyun hamuru	1
	Logo-Halat	1
Bilgisi Yok	Bilmiyorum	7

Tablo 53 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitimi mühendislik öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve tekniklere yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 3 tema ve 10 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem ve Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında “yöntem ve teknikler” teması altında en çok, “araştırma-inceleme” (f:3) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise “düz anlatım” (f:2), “gösterip yaptırma” (f:2), “buluş” (f:1), “sunuş” (f:1), “deney-gözlem” (f:1), “örnek olay” (f:1) cevapları verilmiştir.

ÖA4(2): Buluş sunuş yine gösterip yaptırma örnek olay. Düz anlatım bilmiyorum pek şey olur mu? Bence bu alanlar daha çok uygulamaya yönelik olduğu için etkili olmaz. Bence daha çok uygulamalı teknikler kullanılmalı.

ÖA3(4): Yine araştırma ve inceleme diyeceğim. Çünkü hem öğretmenin hem öğrencinin birlikte yapabileceği ortaya çıkarabileceği bir şey olabilir diye düşünüyorum

- **Materyaller**

“Materyaller” teması altında az sayıda “oyun hamuru” (f:1) ve “logo-halat” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA2(1): Örneğin logolar halat mesela kuvvetler anlatılırken bunlar kullanılabilir.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok ” teması altında, “bilmiyorum” (f:7) cevabı verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun STEM eğitimi ve mühendislik entegrasyonunda kullanılacak yöntem ve tekniklere dair bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir.

ÖA3(1): *Bilmiyorum.*

ÖA1(3): *Bilmiyorum.*

ÖA2(3): *Onu bilemem tabi.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “Mühendisliği farklı derslere entegre edebilecek yeterliliğe sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 54’te yer verilmiştir.

Tablo 54 .Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendisliği Farklı Derslere Entegre Edebilme Yeterliliklerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Yeterli Değil</i>	Bilgi yok	7
	İlgi alanı değil	1
	Eğitim almadım	1
	Eğitimlerin yönlendirici olmaması	1
	Mühendis değilim	1
	Fen-maketler kullanma	1
	Matematik-materyal kullanma	1
<i>Yeterli</i>	Derse göre değişmesi	1

Tablo 54 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, mühendisliği farklı derslere entegre edebilme yeterliliklerine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 8 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yeterli Değil**

Verilen cevaplara bakıldığında “yeterli değil ” teması altında en çok “bilgi yok” (f:7) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında “ilgi alanı değil” (f:1), “eğitim almadım” (f:1), “eğitimlerin yönlendirici olmaması” (f:1), “mühendis değilim” (f:1), “fen-maketler kullanma” (f:1), “matematik-materyal kullanma” (f:1) cevapları verilmiştir. Öğretmen adaylarının mühendisliği farklı derslere entegre etme konusunda çoğunun kendini yeterli görmediği görülmüştür.

ÖA2(1): *Henüz değil. Henüz o aşamada eğitim almadığım için bilmiyorum.*

ÖA2(2): *Şuan için hayır. Çünkü mühendislik hakkında pek bir şey bilmiyorum.*

ÖA3(3): *Düşünmüyorum çünkü mühendislik konusunda detaylı bir bilgiye sahip değilim.*

ÖA1(4): *Bir mühendis olmadığım için /Bir mühendis olmadığım değilim.*

- **Yeterli**

“Yeterli” teması altında “derse göre değişmesi” (f:1) cevabı verilmiştir. Sadece bir öğretmen adayının mühendisliği farklı derslere entegre etme konusunda kendini yeterli gördüğü söylenebilir.

ÖA2(3): *Yani yeterliyim. Yani dersten derse değişir.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitimine mühendisliği nasıl entegre edersiniz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 55’te yer verilmiştir.

Tablo 55. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimine Mühendisliği Entegre Etmeye Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Mühendislik Entegre Bilgisi</i>	Görsel kullanma (maket-oyun hamuru-slayt)	2
	Fen ve teknolojiyi içermesi	2
	Materyal kullanma	1
	Matematik ve teknolojiyle destekleme	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	8

Tablo 55 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitimine mühendisliği entegre etmeye yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 5 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Mühendislik Entegre Bilgisi**

Verilen cevaplara bakıldığında “mühendislik entegre bilgisi” teması altında en çok, “görsel kullanma (maket-oyun hamuru-slayt)” (f:2), ve “fen ve teknolojiyi içermesi” (f:2) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise az sayıda “materyal kullanma” (f:1) ve “matematik ve teknolojiyle destekleme” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA2(1): *Yine araç gereçlerle materyallerle destekleyerek.*

ÖA4(2): *STEM eğitimine mühendisliği işte dediğim gibi hani mühendislik alanında hepsini fen ve teknolojiyi kapsadığı için o açıdan bir entegre olabilir ama zorlanırım yani.*

ÖA4(4): *Maketler yaptırarak o şekilde yaptırmak mantıklı.*

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok ” teması altında, “bilgim yok” (f:8) cevabı verilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitimine mühendisliği entegre etme konusunda bilgilerinin olmadığını söylemek mümkündür.

ÖA1(4): *STEM eğitimine mühendisliği nasıl entegre edeceğimi bilmiyorum.*

4.2.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Matematik Bilgilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitim yaklaşımının Matematikle ilişkisini açıklar mısınız?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 56’da yer verilmiştir.

Tablo 56. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitiminin Matematikle Olan İlişkinde Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>İlişki Boyutu</i>	Mühendislik, fen ve teknolojiyi içermesi	2
	Görseller kullanma	2
	Hesaplamalar-işlemler yapılması	2
	Sayıların sembollerle ifade edilmesi	1
	Problem çözme	1
	Analiz yapma	1
	Ölçüm yapma	1
	Proje tabanlı-gözlem süreci sayılar	1
	Materyaller	1
	<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum

Tablo 56 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitiminin matematikle olan ilişkisine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 10 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **İlişki Boyutu**

Verilen cevaplara bakıldığında ‐ilişki boyutu‐ teması altında en çok, ‐mühendislik, fen ve teknolojiyi içermesi‐ (f:2), ‐görseller kullanma‐ (f:2), ‐hesaplamalar-işlemler yapılması‐ (f:2) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplar ise, ‐sayıların sembollerle ifade edilmesi‐ (f:1), ‐problem çözme‐ (f:1), ‐analiz yapma‐ (f:1), ‐ölçüm yapma‐ (f:1), ‐proje tabanlı-gözlem süreci sayılar‐ (f:1) ve ‐materyaller‐ (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA2(1): Matematikle olan ilişkisi mesela ilk önce ilk kullanılan eskiden abaküsler vardı örneğin. Bunların daha gelişmiş seviyeleri yapılabilir görsellerle desteklenerek.

ÖA1(4): Tabii ki de bu proje tabanlı bir şey olduğu için matematiksel veriler matematiksel işlemler içerdiği gibi gözlemde de hani sayılar vs. olduğu için matematikle ilişkili.

ÖA2(2): Problem çözme falan olabilir. Analiz yapma gibi bunlar geldi şuan aklıma.

- **Bilgisi Yok**

‐Bilgisi yok ‐ teması altında, bilmiyorum (f:6), cevabının verildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğunun STEM eğitimiyle matematik arasındaki ilişkiyi bilmediği söylenebilir.

ÖA2(4): Maalesef bunu da bilmiyorum. İşte STEM'i. STEM sanırım çok yeni bir şey ya biz lise sondan mezun olduktan sonra okullarda STEM'i koymaya başladılar. İşte STEM çalışmaları. Birde belki onlar büyütüyordur. Mesela STEM çalışmaları bir ayrı bir şey oluyordu. Okullar birbirleriyle yarıştıyordu çok büyük olmasının göz önünde olmasının sebebi bu. Birde bunu her öğrenciyle değil yani 3-5 öğrenciyle çalışıyorlar diye biliyorum. Çok sığ biraz.

Sınıf öğretmeni adaylarının ‐STEM eğitiminde matematiği öğretirken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?‐ sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 57'de yer verilmiştir.

Tablo 57. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere İlişkin Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Yöntem ve Teknikler</i>	Gösterip yaptırma	4
	Semboller-görseller	2
	Teknoloji	1
	Buluş yolu	1
	Sunuş yolu	1
	Anlatım	1
	Tartışma	1
	Ürün oluşturma	1
	Araştırma-inceleme	1
	İşbirlikli öğretim	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	5

Tablo 57 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitimi matematik öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve tekniklere yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 11 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem ve Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında “yöntem ve teknikler” teması altında en çok, “gösterip yaptırma” (f:4) cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında ise, “semboller-görseller” (f:2), “teknoloji” (f:1), “buluş yolu” (f:1), “sunuş yolu” (f:1), “anlatım” (f:1), “tartışma” (f:1), “ürün oluşturma” (f:1), “araştırma-inceleme” (f:1) ve “işbirlikli öğretim” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA2(1): Çocukların teknolojiyi kullanmasını sağlayabiliriz aslında matematikte. Çocuk kendini daha verimli hissetsin daha olayın içinde hissetsin yaşayarak öğrensini diye.

ÖA3(1): Sembollerden yararlanılabilir. Mesela öğrenciye 5 artı 3 ü öğretirken 5 artı üç nedir diye değil de 5 tane elma getirilebilir sınıfa öyle yapılabilir.

ÖA1(3): Matematikte kullanırken matematikte düşüncem biraz da. Ne bileyim gösterip yaptırma olabilir. Yine anlatım tartışma bunlar olabilir.

ÖA4(4): Yine öğrenci merkezli öğrencinin aktif katılımı işbirlikli öğretim yapabiliriz. Onların grup içinde çalışarak daha iyi öğreneceklerini düşünüyorum.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok ” teması altında, “bilmiyorum” (f:5), cevabı verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun STEM eğitimini matematik dersinde uygularken kullanılabilecek yöntem ve tekniklere dair bilgilerinin olmadığı söylenebilir.

ÖA1(2): *Bunu da bilmiyorum.*

ÖA3(3): *Geçelim.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “Matematik dersi öğretimi için gerekli nitelik ve becerilere sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 58’de yer verilmiştir.

Tablo 58. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Dersi Öğretimi İçin Gerekli Nitelik ve Becerilere Sahip Olmalarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Yeterli</i>	Sınıf düzeyi-çocukların küçük olması	3
	Uzun süre eğitim alma	2
	Bilgi sahibi	2
	Konuya hakim	1
	Somutlaştırma	1
	Materyal kullanma	1
	Etkinlik hazırlama	1
	Stajda yapabildim	1
<i>Yeterli Değil</i>	İçerik basit düzeyde	2
	Dersi online aldım	2
	Dersi almadım	1
	Bilgim yeterli değil	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	2

Tablo 58 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, matematik dersi öğretimi için gerekli nitelik ve becerilere sahip olmalarına yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 3 tema ve 13 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yeterli**

Verilen cevaplara bakıldığında en çok “yeterli ” teması altında, “sınıf düzeyi-çocukların küçük olması” (f:3) cevabı verilmiştir. Diğer cevaplara bakıldığında ise az sayıda “uzun süre eğitim alma” (f:2), “bilgi sahibi” (f:2), “konuya hakim olma” (f:1),

“somutlaştırma” (f:1), “materyal kullanma” (f:1), “etkinlik hazırlama” (f:1), “stajda yapabildim” (f:1) cevapları belirlenmiştir.

ÖA2(1): Ben küçüklere eğitim vereceğim için evet öğretebilirim.

ÖA2(2): Şuan evet. Çünkü basit düzeyde anlatıyoruz ve bunun içinde yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum. Materyaller kullanarak anlatabilirim.

ÖA3(3): Evet. Çünkü çocuklara öğretebileceğimi biliyorum. Somutlaştırırım. Etkinlikler hazırlayabilirim onların anlayabilmeleri için.

ÖA1(4): Yeterli olduğumu düşünüyorum. Çünkü eğitimini aldım. Kendimi geliştirdim.

- **Yeterli Değil**

“Yeterli değil” teması altında en çok “içerik basit düzeyde” (f:4), cevabı verilmiştir. Diğer cevaplar, “dersi online aldım” (f:2), “dersi almadım” (f:1) ve “bilgim yeterli değil” (f:1) şeklindedir.

ÖA4(2): Matematik öğretimi dersini daha almadım henüz. Şuan ki bilgilerimle hani herhangi birisine anlatabilirim ilkökul düzeyinde ama doğru tekniklerle anlatabilir miyim bilmiyorum. Dersi almadan çok iyi anlatacağımı düşünmüyorum.

ÖA2(4): Yani şuan 2. Sınıf olarak evet ama bu problemler kısmı oluyor ya 4. Sınıfta onlar için hayır. Yarı yarıya diyelim biz. Yani biz şimdi matematik öğretimi dersi aldık okulda yine online denk geldiği için çok verimli olmadı. Bu yüzden bide uygulamada çok farklı oluyor o öğrencilere bakmak onlara bir şey öğretme gerginliği o yüzden tam yeterli göremiyorum. Çok iyi olsam bile sanki bir yerde yetmiyormuşum gibi hissediyorum.

ÖA3(4): Çok düşünmüyorum. Çünkü uzaktan online olarak aldığım bir dersti. Yani teorik olarak evet bir şeyler öğrendik ama staja başladığımızda sınıf ortamına girdiğimizde çok da teoriğin önemli olmadığını görmüş olduk. O yüzden.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında ise “bilmiyorum” (f:2) cevabını vermişlerdir.

ÖA1(2): ...Ne kadar yeterli olur bilemiyorum.

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitimine matematiği nasıl entegre edersiniz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 59’da yer verilmiştir.

Tablo 59. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimine Matematiği Entegre Etme Konusuna Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Matematik Entegre Bilgisi</i>	Şekillerle	1
	Günlük hayatla ilişkilendirme	1
	Maliyet-ölçü-miktar	1
	Ufak çaplı mekanizmalarla	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	10

Tablo 59 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitimine matematiği entegre etme konusuna yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 5 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer edilmiştir.

- **Matematik Entegre Bilgisi**

Verilen cevaplara bakıldığında “matematik entegre bilgisi” teması altında az sayıda “şekillerle” (f:1), “günlük hayatla ilişkilendirme” (f:1), “maliyet-ölçü-miktar” (f:1) ve “ufak çaplı mekanizmalarda” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA1(1): Daha çok aslında sayılarla değil de şekillerle anlatsak çocuk daha iyi anlar. Çocuk akli sonuçta.

ÖA4(2): İşte bir şeyler oluştururken kullandığımız işlemler maliyeti bu açılardan kullanılabilir. Ya da mesela bir şey yaparken ölçüler en basitinden miktarı bunlarda kullanılır matematik.

ÖA3(3): Ufak çaplı mekanizmalar yaparak matematiği anlatabilirim etkinlikler dahilinde.

- **Bilgisi Yok**

Verilen cevaplara bakıldığında “bilgisi yok” en çok teması altında, “bilmiyorum” (f:10) cevabını vermişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunun STEM eğitimine matematiği entegre etme konusunda bilgilerinin olmadığı söylenebilir.

ÖA3(1): Şuan edemem bilgim yok

ÖA1(4): STEM eğitimine matematiği entegre edebilmem için ilk önce STEM eğitimini öğrenmem gerekiyor.

ÖA2(4): Bunun cevabını da bilmiyorum. İşte sırf bilmediğim için STEM'i.

4.2.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21. Yüzyıl Becerilerine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının “21.yy becerileri nedir? Örnek verebilir misiniz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 60’da yer verilmiştir.

Tablo 60. Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerileri Tanımlarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	f
<i>Beceri Bilgisi</i>	Teknoloji	6
	Problem çözme	2
	Yenilikçilik	1
	İletişim	1
	Araştırma, okuma, keşfetme	1
	Aktif öğrenme	1
	Öğrencinin kendini ifade etmesi	1
	Tasarruf	1
	Bariş	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	5

Tablo 60 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, 21.yy becerilerine yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 10 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Beceri Bilgisi**

Verilen cevaplara bakıldığında “beceri bilgisi” teması altında en fazla, teknoloji “(f:6)” cevabının verildiği görülmüştür. Diğer cevaplar ise, “problem çözme” (f:2), “yenilikçilik” (f:1), “iletişim” (f:1), “araştırma, okuma, keşfetme” (f:1), “aktif öğrenme” (f:1), “öğrencinin kendini ifade etmesi” (f:1), “tasarruf” (f:1) ve “barış” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA1(2): Teknolojinin kullanılması yeterli düzeyde, bunun dışında kendini teknolojik olarak ifade etmesi. Bana göre daha çok teknolojiyle alakalı 21. yy.

ÖA3(3): *Araştırma okuma keşfetme problem çözme bunlar.*

ÖA4(2): *Bence en önemlisi teknolojiyi etkin kullanmak başta hani direk teknoloji şu anda teknolojiyi etkin kullanan her şeyi yapıyor gibi bir şey. Başka beceri aklıma gelmiyor.*

ÖA1(4): *21.yy'ın becerileri çağın gerekliliklerine uyan teknolojiyi bilen ondan sonra daha tasarrufla önem veren beceri olarak başka ne olabilir her ne kadar olmasa bile barış gibi şeyler bilim teknolojiyi bunlara entegre olmak.*

ÖA3(4): *Kesinlikle teknoloji olduğunu söyledim. Yani hayatımızın bir parçası çünkü. Teknoloji becerisinin yer aldığını söyleyebilirim.*

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok ” teması altında, çoğunlukla “bilmiyorum” (f:5) cevabını verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun 21.yy becerilerine ilişkin bilgisinin olmadığı söylenebilir.

ÖA2(2): *Bilmiyorum.*

Sınıf öğretmeni adaylarının “STEM eğitiminde 21.yy becerilerini kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 61’de yer verilmiştir.

Tablo 61. Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi 21.yy Becerileri Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklere Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Yöntem-Teknikler</i>	5 E	2
	Araştırma-inceleme	2
	Buluş yolu	1
	Sunuş yolu	1
	Problem çözme	1
	Gösterip yaptırma	1
	Çoklu zeka	1
	Anlatım	1
	Gösteri	1
	İşbirlikli öğrenme	1
	Teknolojiyi kullanma	1
	<i>Bilgi Yok</i>	Bilmiyorum

Tablo 61 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitimi 21.yy becerileri öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve tekniklere yönelik görüşlerine verilen

cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 12 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Yöntem ve Teknikler**

Verilen cevaplara bakıldığında, “yöntem-teknikler” teması altında en fazla, “5 E” (f:2) ve “araştırma-inceleme” (f:2) cevabı verilmiştir. Az sayıda ise, “buluş yolu” (f:1), “sunuş yolu” (f:1), “problem çözme” (f:1), “gösterip yaptırma” (f:1), “anlatım” (f:1), “gösteri” (f:1), “işbirlikli öğrenme” (f:1) ve teknolojiyi kullanma” (f:1) cevabı verilmiştir.

ÖA2(2): Şuan aklıma yalnızca 5E yöntemi geliyor.

ÖA3(3): Problem çözme kullanılmalıdır. Araştırma, araştırmak gerekir. Çünkü STEM bilgi gerektiren bir şey olduğunu düşünüyorum. Bu yüzdende araştırma yapmak gerekir.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında, “bilmiyorum” (f:3), cevabı verilmiştir.

ÖA1(3): Bilmiyorum

Sınıf öğretmeni adaylarının “21.yy becerilerini öğrencilerinize kazandırmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 62’de yer verilmiştir.

Tablo 62. Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerilerini Kazandırma Yeterliliklerine Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>Olumlu</i>	Yeterli	5
	Orta düzeyde yeterli	5
<i>Olumsuz</i>	Yetersiz	3
	Kazandırmak İstemem	1

Tablo 62 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, 21.yy becerilerini kazandırma yeterlilikleri görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 4 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **Olumlu**

Verilen cevaplara bakıldığında en çok “olumlu” teması altında, “yeterliyim” (f:5), “orta düzeyde yeterli” (f:5) cevapları verilmiştir.

ÖA3(1): Orta seviyede.

ÖA3(4): Yani dediğim gibi işte bahsettiğimiz konuda ilkökul seviyesinde düşünerek kazandırabileceğimi düşünüyorum. Hani onlarda tamam teknoloji çağında doğdular ama bizde bu çağın gençleri olarak bunu verebileceğimi düşünüyorum.

- **Olumsuz**

“Olumsuz” teması altında, “yetersiz” (f:3) cevabını vermişlerdir. Az sayıda “kazandırmak istemem (f:1) cevabı verilmiştir

ÖA1(1): 21.yy becerilerini öğrencilerime kazandırmak istemem büyük bir ihtimalle. Hani şöyle bir baktığımızda çünkü herkes bıkmış durumda ya da herkes tembelleşmiş.

ÖA4(2): Pek yeterli gördüğüm söylenemez. Çünkü ya sınıf düzeyinden kaynaklı galiba hani önümde yol olduğu için kendimi hani hep yarımışım gibi hissediyorum şuan. Birde sürekli uzaktan eğitim olduğu için şu anda tam öğretmenlik nedir bu algıyı yerleştiremedim kendime. Mesela geçen dönem deney fen deneyleri dersim vardı. Ama hep uzaktan olduğu için kendimiz yaptık. Videosunu fotoğrafını çektik yolladık. Doğrumuzu yanlışımızı göremedik. Önce kendim doğrusunu öğrenmem gerekiyor ki öğrenciye de anlatayım ama öyle bir şansım olmadı.

Sınıf öğretmeni adaylarının “Size göre 21.yy becerileri ve STEM eğitimi arasında bir ilişki var mıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen bulgulara Tablo 63’te yer verilmiştir.

Tablo 63. Sınıf Öğretmeni Adaylarının 21.yy Becerileri ve STEM Eğitimi Arasındaki İlişkiye Yönelik Görüşler

Tema	Kodlar	f
<i>İlişki Boyutu</i>	Teknoloji	8
	STEM-çağın gerekliliği	2
	Yenilikçi	2
	Fen-eleştirel düşünme	1
	İşbirliği-iletişim	1

	STEM-sayısal	1
<i>Bilgisi Yok</i>	Bilmiyorum	1

Tablo 63 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının, 21.yy becerileri ve STEM eğitimi arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerine verilen cevapların analizi sonucunda 2 tema ve 7 kod belirlendiği görülmektedir. Temalara ve bazı görüşlere aşağıda yer verilmiştir.

- **İlişki Boyutu**

Verilen cevaplara bakıldığında “ilişki boyutu” teması altında en çok, “teknoloji” (f:8), cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplara bakıldığında “STEM-çağın gerekliliği” (f:2), “yenilikçi” (f:2), “fen-eleştirel düşünme” (f:1), “işbirliği-iletişim” (f:1), “STEM sayısal” (f:1), cevapları görülmüştür.

ÖA1(1):Evet. Yenilikçi bir şey zaten. bir şeylerin tekrardan entegre hale gelmesi ya da içi içe anlatılması zorlu ve de güzelde bir şey aslında

ÖA4(2): Şimdi STEM eğitiminde teknoloji olduğu için hani 21.yy becerilerini de kapsıyor teknoloji hani o açıdan. Eleştirel düşünme zaten fende kullanılıyor. İlişki kesinlikle var yani birbiriyle bağlantılı. Biri olmazsa diğeri de olmaz gibi.

ÖA3(4): Yani kesinlikle vardır. Bir kere dediğimiz gibi yani içerisinde açılımında teknoloji geçtiği için ve yeni yeni STEM'in ortaya çıkmasında ben teknolojinin de bir yararı olduğunu düşünüyorum. O yüzden ilişkisi olduğunu düşünüyorum.

- **Bilgisi Yok**

“Bilgisi yok” teması altında, az sayıda “bilmiyorum” (f:1) cevabı verilmiştir

ÖA1(3): STEM eğitimini bilmiyorum. O yüzden yorum yapmayacağım.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölüm içerisinde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara, sonuçlara ilişkin tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇ

Bu araştırma sınıf öğretmen adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Sınıf öğretmen adaylarına önce STEM pedagojik alan bilgisi ölçeği uygulanmış daha sonra öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

5.1.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının *cinsiyetlerinin*, STEM-PCK ve alt boyutları açısından, teknoloji alt boyutu dışında diğer alt boyutlarda anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Teknoloji alt boyutu üzerinde ise, erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre ortalamalarının daha yüksek olduğu ve anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, erkek öğretmen adaylarının günlük hayattaki teknoloji ilgisi ve kullanımının, kadın öğretmen adaylarına göre daha fazla olması şeklinde yorumlanabilir. Görüşmeler esnasında, erkek öğretmen adaylarının, teknolojinin insan hayatını kolaylaştırdığı, zamandan tasarruf sağladığı, hayatın içinden olduğu şeklinde görüş belirtmeleri çalışmanın nicel sonucunu destekler niteliktedir. Çayak (2019) çalışmasında, cinsiyet değişkeninin, STEM-TPAB alt boyutları üzerine erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre ortalama puanlarının daha yüksek olduğu ve anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Gedik, Sönmez ve Yeşiltaş (2019) çalışmaları sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterliliklerinin erkek öğretmen adaylarının lehine anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu anlamda mevcut çalışmamızla paralellik göstermektedir. Rahman, Rosli & Rambley (2021), farklı olarak matematik öğretmenlerinin STEM temelli eğitim bilgilerinde cinsiyete ilişkin kadın öğretmenlerin puan ortalamasının, erkek öğretmenlerin puan ortalamasından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşırken, Hiğde, Aktamış, Arabacıoğlu, Şen, Ünal ve Yazıcı (2020) ise, öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin ve

STEM alanlarına yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sınıf öğretmen adaylarının, *sınıf düzeylerinin* STEM-PCK ve alt boyutları açısından, pedagoji, teknoloji, mühendislik ve 21.yy becerileri alt boyutlarında bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Fen ve matematik alt boyutlarında ise, 4. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmen adaylarının daha yüksek ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, 4.sınıf öğretmen adaylarının teorik bilgi birikimlerini, öğretmenlik uygulaması dersinde, fen ve matematik uygulamalarında teorik bilgiyi pratiğe dönüştürmeleri ve sürece aktif olarak katılmaları şeklinde açıklanabilir. Benzer şekilde, Gedik vd. (2019) çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgilerinin, sınıf düzeyine göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Sınıf düzeyi arttıkça, teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterliliklerinin olumlu yönde arttığı ve teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterliliklerinin en yüksek olduğu grubun, 4. sınıf düzeyi öğretmen adaylarından oluştuğu sonucuna ulaşmıştır. Nitel sonuçlarda, sınıf öğretmeni adaylarının çoğu, öğretmenlik hayatında Fen Bilimleri dersinde STEM eğitiminden yararlanmak istediklerini ama yetersiz olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının, fen bilimleri dersine, STEM eğitimi entegrasyonuna ilişkin ise, öğrencilerin aktif olmasını sağlayacaklarını ve deneyleri kullanacaklarını belirtmeleri, entegrasyon açısından yeterli bilgiye sahip olmadıkları şeklinde açıklanabilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının, *mezun oldukları lise türlerine* göre STEM-PCK ve alt boyutları açısından (pedagoji, fen, mühendislik, matematik, teknoloji ve 21.yy becerileri) farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre mezun olunan lise türünün STEM-PAB ve alt boyutları bağlamında etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum, ortaöğretim programında STEM eğitime yönelik uygulamaların olmaması, liselerin benzer şartlara ve imkânlara sahip olması şeklinde açıklanabilir.

Sınıf öğretmen adaylarının, *anne eğitim durumuna* göre STEM-PCK ve alt boyutları açısından, teknoloji, matematik ve fen bilgisi alt boyutları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer alt boyutlara bakıldığında, pedagoji alt boyutunda, anne eğitim durumlarından lise ortalamasının; mühendislik alt boyutunda anne eğitim durumlarından ön lisans ortalamasının; 21.yy becerileri alt

boyutunda anne eğitim durumlarından lise ortalamasının yüksek olduğu belirlenmiştir. STEM-PCK incelendiğinde ise, anne eğitim durumlarından ön lisans ortalamasının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, ön lisans mezunu anneleri olan sınıf öğretmen adaylarının STEM-PCK açısından daha iyi olduğu söylenebilir. Genel olarak bakıldığında, anne eğitim durumu lise ve üzeri (lise, ön lisans ve lisans) olan sınıf öğretmeni adaylarının STEM-PCK'lerinin daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Sınıf öğretmen adaylarının, *baba eğitim durumuna* göre STEM-PCK ve alt boyutlarına bakıldığında fen, teknoloji, mühendislik, matematik boyutları üzerinde farklılaşma görülmemiştir. Pedagoji ve 21.yy becerileri alt boyutları üzerinde, baba eğitim durumlarından ortaöğretim ortalamasının yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın değişken benzerliği açısından literatür incelendiğinde; Bacanlı ve Sürücü (2011), anne baba eğitim durumu ile öğrencinin kariyer gelişimi arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu, Azgın ve Şenler (2019), STEM'e yönelik tutumların anne baba eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiğini, Aktaş (2019), öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin babası memur olanlar yönünde farklılaştığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmalar araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Sınıf öğretmen adaylarının, *STEM eğitimine ilişkin bilgilerine* göre STEM-PCK ve alt boyutları açısından pedagoji, teknoloji, mühendislik, matematik, 21.yy becerileri alt boyutları üzerinde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen alt boyutunda ise, STEM eğitimi bilgisinin etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, STEM eğitiminin, İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına dâhil edilmesi ve fen konularında uygulanmaya elverişli olması şeklinde açıklanabilir. Öğretmen adaylarının STEM bilgi kaynağı olarak en fazla, lisans eğitimi cevabını verdikleri görülmüştür. Verilen diğer cevaplar ise kitap, KPSS, seminer, arkadaş, internet, fen öğretimi dersi, lise eğitimi ve makale şeklindedir. Nitel sonuçlarda, çoğunlukla disiplinler arası cevabını verdikleri, ancak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik şeklinde dört disiplini birlikte belirtmedikleri, bir öğretmen adayının sadece fen bilimleri dersi ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, kısmen bilgilerinin olduğunu söylemek mümkündür.

Sınıf öğretmen adaylarının *fen yeterliliğinin*, STEM-PCK alt boyutları açısından bakıldığında, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik, matematik, 21.yy beceri

alt boyutu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç üzerinde, lisans döneminde öğretmen adaylarının, STEM eğitimi konusunda eğitim almamaları ve konunun müfredata dâhil olmaması gibi nedenlerin etkili olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmen adaylarının, *STEM yeterliliğinin* STEM-PCK ve alt boyutları açısından bakıldığında, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik ve 21.yy becerileri alt boyutları üzerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Matematik alt boyutu açısından ise, STEM yeterliliğinin anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, matematik öğretimi konusunda kendilerini yeterli gördüklerini belirttikleri görülmektedir. Bu sonuç, matematik öğretiminin yapılacağı sınıfın ilkökul düzeyinde olması, öğretmenlik uygulaması dersinde bu konuda kendilerini geliştirmiş olmaları şeklinde açıklanabilir. Nitel sonuçlarda ise, öğretmen adaylarının konu bilgisine sahip olmadıklarını, STEM eğitimi almadıklarını, teknolojiyi ve bilgisayar kullanımı konusunda yetersiz olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum, öğretmen adaylarının, STEM eğitimini, daha çok teknoloji ve içerik bilgisi yeterliliği ile ilişkilendirdikleri şeklinde söylenebilir.

Sınıf öğretmen adaylarının *STEM eğitimi alma isteğinin* STEM-PCK ve alt boyutları açısından bakıldığında, pedagoji, fen, teknoloji, mühendislik, matematik, 21.yy becerileri alt boyutları üzerinde anlamlı bir etki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Nitel sonuçlarda, öğretmen adaylarının, STEM eğitimi hakkında bilgilerinin yetersiz olduğunu belirttikleri, ancak eğitim aldıktan sonra, STEM eğitimini öğretmenlik hayatında derslerde kullanma eğiliminde oldukları görülmüştür. Aynı şekilde, sınıf öğretmen adaylarına yönelik STEM pedagojik alan bilgisinin kazandırılması konusunda önerilerine ilişkin, eğitim verilmeli ve ders eklenmeli şeklinde görüş belirtmişlerdir. Benzer şekilde Akgündüz ve diğerleri (2015), hazırladıkları STEM Türkiye Raporunda fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM'i derslerine entegre edebilecek bilgi ve deneyimlerinin olmadığını bu sebepten dolayı STEM'in amacına ulaşamadığını ifade etmişlerdir. Bu da öğretmen adaylarının STEM eğitimi almalarının gerekli olduğu konusunda çalışmayı destekler niteliktedir. Timur ve İnançlı (2018) çalışmalarında, fen bilimleri öğretmen adayları ve öğretmenlerin

STEM eğitimi alma ve öğrenmeye karşı istekli olduklarını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, ilgili çalışmayla benzerlik göstermektedir.

5.1.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitime ilişkin bilgilerine yönelik görüşleri incelendiğinde, çoğunlukla, Fen, teknoloji, mühendislik entegrasyonu, matematik, fen entegrasyonu, teknolojiden yararlanma ve bilgilerinin olmadığı yönünde görüş belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının, genellikle STEM eğitimini, disiplinler arası bir eğitim olarak algıladıkları, ancak dört disiplinin (fen, matematik, teknoloji ve mühendislik) entegrasyonu şeklinde açıklama getiremedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, teknolojiden yararlanma konusunda çoğunlukla hemfikir olmaları, STEM eğitimini daha çok teknoloji odaklı olarak düşündükleri ve öğretimde kullanıldığı yönünde algılarının olduğu söylenebilir. Diğer görüşler olarak ise, mühendislik- matematik ve teknoloji, fen- matematik ve teknoloji, matematik-fizik ve biyoloji, teknolojiyle derslerin iç içe olması, uygulamaya yönelik eğitim, kalıcı bilgi oluşturma, konuyu daha iyi anlatma, daha iyi öğrenmenin sağlanması, bilgiyi daha düzenli biçimde verme, proje tabanlı bir eğitim sistemi, yenilikçi bir yaklaşım olduğu şeklinde cevap verdikleri görülmektedir. İmir (2019), çalışmasında, farklı bir örneklem olarak sınıf öğretmenlerinin, STEM eğitimini disiplinler arası bir yaklaşım olarak ifade ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili bilgilerinin yetersiz olduğu ve STEM eğitimi tanımlarında eksikliklerin olduğu görülmüştür. Bu durum lisans döneminde STEM eğitimiyle ilgili bir eğitim almamaları ile açıklanabilir.

Öğretmen adaylarının, STEM eğitim yaklaşımını diğer yaklaşımlardan ayıran taraflarına ilişkin görüşlerine bakıldığında, öğretmen adaylarının çoğu, teknolojiden yararlanma, daha iyi projeler oluşturma, birden fazla bilim dalını içermesi ve bilgilerinin olmadığı yönünde cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, proje oluşturma görüşüyle, STEM eğitiminin sonucunda ürünün ortaya çıktığını ve bir süreç içerdiğini düşünmeleri; teknolojiden yararlanma ile ilgili, diğer yaklaşımlara göre daha fazla teknolojiyi içermesi ve disiplinler arası olması yönünde farkındalıklarının olduğu söylenebilir. Bazı öğretmen adaylarının ise, kalıcı öğrenmeyi sağlama, hayal gücünü kullanma, matematiğe yakınlık ve sayısal olma,

bilimselliğe yakın olması ve bilimsel bilgi içermesi, resimli olma, problem çözme, uzmanlık gerektirme ve yetenekli olma şeklinde cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar Yıldırım ve Türk'ün (2018), sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşlerini inceledikleri çalışmada “STEM denildiğinde aklınıza gelen kelimeler” sorusuna verilen cevaplar ile (yaratıcılık/hayal gücü, problem çözme) benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının, STEM pedagojik alan bilgisi konusunda birçoğunun görüş belirtmediği görülmektedir. Bunun dışında diğer görüşler ise, öğretmenin bilgisi, çocuklara nasıl davranılacağına ve STEM'in çocuklar üzerinde nasıl uygulanacağına ilişkin eğitim, derslerde öğrenilen bilgilerin STEM'le aktarılması, mühendislik becerilerinin eğitime uyarlanması şeklindedir. Sonuçlara bakıldığında, öğretmen adaylarının, çoğunlukla çocuklara davranış şekli ile ilişkilendirdikleri, bu açıdan bakıldığında pedagojik alan bilgisi ile ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen adaylarının, STEM eğitiminin avantajlarına yönelik görüşleri incelendiğinde, en fazla belirtilen görüşler olarak, kalıcı öğrenme, teknolojiyi içermesi, etkili ve verimli olması şeklinde görüşlerinin olması, STEM eğitiminin teknolojiyi içermesi ve etkili bir öğretim yaklaşımı olduğu yönünde farkındalıklarının olduğu belirtilebilir. Diğer görüşler ise, öğrenciyi teşvik etmesi, bilgiyi kendisinin bulmasını sağlaması, yaparak yaşayarak öğrenme, güvenilir bilgi, ilgi uyandırması, daha fazla uygulama, matematiği hayata uyarlama, sayısal yönü güçlendirme, zamana ayak uydurma, feni içermesi yeni şeyler ortaya koyma dünyadaki yeniliklere adapte olmayı sağlama, daha iyi öğrenme, daha çok şeyler öğretme ve bilgiye daha kolay ulaşma şeklinde olduğu görülmektedir. Benzer olarak Şahin (2019), çalışmasında STEM eğitiminin öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Dezavantajlarına yönelik görüşler ise, teknoloji yetersizliği ve teknolojiye ulaşamama şeklinde görüşlerin fazla olması, STEM eğitiminin daha çok teknoloji içerikli olduğu yönünde algılarının olduğu belirtilebilir. Diğer farklı görüşler ise, karışık olması, öğretmenin STEM bilgisi eksikliği, zaman alıcı olması, çocuklarda bireysel farklılık, yeni şeylerin adapte edilmesinin zorluğu şeklinde cevap verdikleri saptanmıştır. Benzer olarak Karlı Baydere, Şahin Çakır, Hacıoğlu ve Kocaman (2021), STEM

eğitim yaklaşımının dezavantajları olarak zaman teması altında “zaman alıcı” kodunda ifadelerin tekrarlandığı sonucuna, Park, Dimitrov, Patterson ve Park (2017) ise STEM eğitiminde karşılaşılan sorunlardan birinin zaman yetersizliği sonucuna ulaştıkları görülmüştür.

STEM uygulamalarını derslerinde kullanmak isteyen sınıf öğretmenlerinin, sahip olması gereken pedagojik bilgilere en çok, teknolojiyi iyi bilmeli ve bilmiyorum cevaplarının verildiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının teknolojiyi, STEM eğitiminin bir parçası olarak gördükleri söylenebilir. Diğer görüşler ise, disiplin bilgisi, fen ve mühendislik bilgisi, mühendislik bilgisi, bilgiyi sunma şekli, eğlenceli hale getirme, öğrencilerin aktif olması, konuya hakim olmalı, konu seçimi, öğretim ilke ve yöntemleri, materyal geliştirme, robotik kodlama-sertifikalar, öğrenci, düzeyini bilmeli, öğrencinin ilgi alanı, diksiyon iyi olmalı, kendini geliştirmiş olmalı şeklinde cevap verdikleri görülmüştür. Çayak (2019) çalışmasında farklı örneklem olarak, okullarda STEM eğitimi verecek fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken yeterlikler konusunda alan bilgisine hâkim olma, teknolojiyi takip etme, yeniliklere açık olma, sorgulayıcı olma, STEM’ i içselleştirme, pedagojik bilgiye sahip olma sonuçlara ulaştığı görülmektedir. Bu doğrultuda benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının, STEM eğitiminde kullanılabilecek yöntem ve tekniklere daha çok, teknoloji destekli cevabını verdikleri görülmektedir. STEM eğitiminin açılımında teknolojinin olmasının, öğretmen adaylarının görüşlerinin şekillenmesinde etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Diğer görüşler ise, araştırma-inceleme, anlatım, araç gereç-materyal destekli, buluş yolu, soru cevap, gösteri, oyun hamuru, oyun, resim-slayt, video, örnek olay, tartışma, istasyon, beyin fırtınası şeklinde cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğretmen adayları genel olarak, STEM eğitiminde teknoloji açısından yeterli olmanın gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çerçevede STEM-teknoloji ilişkisinin daha önemli olduğu düşünülmektedir. Benzer olarak, Yıldırım (2018), fen ve matematik öğretmenlerinin STEM uygulamaları sırasında derslerde kullandıkları strateji, yöntem ve tekniklere, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, anlatım, sunuş yoluyla öğrenme, soru-cevap, araştırma-inceleme yoluyla öğrenme; Arslan ve Yıldırım (2020), öğretmen adaylarının

STEM ders planı hazırlarken buluş yolu, sunuş yolu, araştırma yolu, deney, 5E, bilgisayar destekli öğretim, tartışma, anlatım, soru cevap, altı şapkalı düşünme tekniği, beyin fırtınası ve benzetim tekniğini kullanacakları sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adayları, STEM eğitimini uygulama konusunda yeterlilikleri konusundaki görüşlerine bakıldığında, bir öğretmen adayı dışında diğer öğretmen adaylarının kendilerini yetersiz gördükleri belirlenmiştir. Yetersizlik sebebi olarak en çok konu bilgisinin olmaması cevabı verilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili bilgilerinin olmamasının, kendilerini yetersiz görmelerine neden olduğunu söylemek mümkündür. Diğer görüşler, STEM eğitimi almaması, teknolojiyi kullanamaması, özellikle bilgisayar konusunda, matematiğe ilişkin önyargı, uzaktan eğitim, fen eğitimini detaylı almama, eğitim almak isteme, konunun uygulamalı işlenmemesi, sayısal bir ilgi alanı olmadığı şeklindedir. Öğretmen adaylarından biri kendini yeterli gördüğünü ancak öğrencinin anlamaması noktasında konuyu nasıl destekleyeceğini bilmediği görüşünü belirtmiştir.

Sınıf öğretmen adaylarına yönelik STEM pedagojik alan bilgisinin kazandırılmasına ilişkin öneriler olarak, en çok eğitim verilmeli ve ders eklenmeli cevapları verilmiştir. Bu cevaplar doğrultusunda öğretmen adaylarının STEM’le ilgili eğitim almadıklarını ve ders olarak görmediklerini söylemek mümkündür. Diğer görüşler ise, öğretmenler bilgilendirilmeli, teknoloji öğretilmeli, fen eğitimindeki eksikler giderilmeli, lisans düzeyinde daha fazla eğitim verilmeli, robotik kodlama şeklindedir.

Sınıf öğretmen adayları, Fen Bilimleri derslerinde STEM eğitimi uygulamalarının en çok deney içeren konularda etkili olabileceğini söylemişlerdir. STEM eğitimini deney içeren konularda kullanılabileceğini ifade etmeleri de öğrencinin yaparak yaşayarak öğreneceği bir eğitim olduğunu destekler niteliktedir. Diğer görüşler, kuvvet ve hareket, katı, sıvı, gaz, anatomi, doğa ile ilgili, elektrik, ışık, madde, ısı ve sıcaklık, fizik ve biyoloji konuları, teknoloji içerikli ünite, dünyanın şekli ve besinlerimiz şeklindedir. Sınıf öğretmeni adayları fen bilimleri derslerinde STEM eğitiminin uygulanmasında kullanılabilecek yöntem ve tekniklere, en fazla araştırma-inceleme cevabının verildiği görülmektedir. Araştırma-incelemede öğrencilere araştırma etkinliklerinin problem çözme yoluyla öğretilmesi ve STEM eğitiminde de

problemlere yönelik geliştirilen çözümler üzerine tasarımların oluşturulması benzerlik gösterdiği için öğretmen adayları tarafından tercih edildiğini söylemek mümkündür. Diğer görüşler ise, gösterip yaptırma, deney, gözlem, modelleme (maket yaptırma), deneme-yanılma, bilim merkezi gezisi, buluş yolu, örnek olay, soru-cevap, tartışma, anlatım, görseller-slayt ve problem çözme gibi yöntem ve tekniklerden yararlanılabileceğini söylemişlerdir. Bunun sonucunda, öğrencinin aktif olduğu, öğretmenin süreçte rehber olduğu yöntem ve tekniklerin tercih edildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının STEM'i, öğrencilerin merkezde olduğu bir eğitim olarak gördükleri söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının STEM ile ilişkisini değerlendirmeden, bildikleri yöntem ve tekniklerle yorum yaptıklarını söylemek mümkündür. Sınıf öğretmeni adaylarının, öğretmenlik hayatında fen bilimleri dersinde STEM eğitiminden yararlanma konusundaki görüşlerine bakıldığında en çok daha iyi öğretim ve öğrenirim araştırırım cevapları verildiği görülmüştür. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının, STEM eğitimi hakkında bilgileri olmamasına rağmen, derslerde kullanılmasının iyi sonuçlar vereceğini düşündükleri söylenebilir. Benzer olarak, Özçakır, Sümen ve Çalışıcı (2016), çalışmalarında öğretmen adaylarının, meslek hayatlarında STEM etkinliklerini kullanmak istedikleri sonucuna ulaşmışlardır. Diğer görüşler ihtiyaç, çocukların bilmesi gerekli, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlamak için, görsel kullanma, teknolojiyi kullanma, kalıcı etkili öğrenme, teknoloji-matematik-mühendisliği bir araya getirmesi, çok yönlü düşünmeyi sağlaması, araştırma-inceleme, soru-cevap, her zaman olmasa da bazen şeklindedir. Öğretmen adaylarından sadece bir tanesinin STEM eğitimini fen bilimleri dersinde kullanıp kullanmama konusunda kararsız kaldığı görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının, fen dersinde STEM eğitimini uygulama konusunda yeterliliklerine ilişkin en fazla, STEM'i bilmiyorum-bilgim yok şeklinde görüş belirtmişlerdir. Diğer görüşler ise eğitim almamak ve teknoloji bilgisinin yetersizliği şeklindedir. Öğretmen adaylarından sadece bir tanesi "bana öğretilenleri yapabilirim, orta düzeyde yeterliyim" cevabını vermiştir. Öğretmen adaylarının genel olarak konu hakkında bilgi sahibi olmadıkları için kendilerini yetersiz gördüklerini söylemek mümkündür. Öğretmen adaylarının çoğunun, fen bilimleri dersine STEM entegrasyonu konusunda bilgilerinin olmadığı saptanmıştır. Bu durumun nedeni olarak, STEM eğitimi bilgilerinin yetersiz olması söylenebilir. Diğer görüşler, çocukların aktif olmasını

sağlama, gösterim, gözlem, deneyler, fen konusu ile STEM eğitimini iç içe geçirme, elektrik devresi-mikroskop, uygun ortam ve koşullar şeklindedir.

Öğretmen adaylarının teknoloji bilgilerine ilişkin görüşlerinde çoğunlukla hayatımızı kolaylaştıran cevabının verildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının teknoloji hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Diğer görüşler, gelişim, yenilik, çağdaşlaşma, ihtiyaçlarımızın büyük bir kısmı, 21.yy'ın gereği, her şeyden yararlanabilme imkanı – slayt, görsel, animasyon, bilişimle ilgili her şey, hayatımızda büyük bir öneme sahip, kullandığımız bütün araç ve gereçler, bilgiye kolaylıkla ulaşma şeklindedir. Teknolojinin fen derslerinde kullanılmasının gerekliliğine ilişkin, en fazla kalıcı öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının, STEM eğitiminin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği görüşüne sahip oldukları söylenebilir. Diğer cevaplar, ulaşılması güç durumlarda-modelleme, öğrencilere anlatarak öğretmek, teknoloji ile her şeye daha rahat ulaşabiliyoruz-görebiliyoruz, dersin veriminin artması, zaten kullanılıyor (akıllı tahta, mikroskop), çocukların teknoloji çağında büyümeleri, uygulamadaki eksiklikleri giderme şeklindedir. Öğretmen adayları, teknolojinin STEM eğitimiyle ilişkisi yönünde en fazla STEM teknolojidir- ilişkilidir görüşünü belirtmişlerdir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının, STEM ve teknolojinin bağlantılı olduğu görüşünde oldukları söylenebilir. Diğer görüşler, kalıcı öğrenme sağlanması, teknoloji olmazsa eğitim verilememesi, resim slayt animasyon ile, uygulama yapma, teknoloji ile daha iyi şeyler yapılması, bilginin aktarılması, STEM'in içinde geçmesi ve bilmiyorum şeklindedir. STEM eğitiminde teknolojiyi kullanırken yararlanılabilecek yöntem ve teknikler konusunda çoğunlukla bilmiyorum görüşünü belirtmişlerdir. Diğer görüşler, gösterip yaptırma, araştırma inceleme, interaktif, animasyon, müzik, video, buluş yolu, tartışma, soru cevap, beyin fırtınası, istasyon, örnek olay, yaparak-yaşayarak öğrenme şeklindedir. Öğretmen adaylarının yöntem ve teknikler sorularına çoğunlukla benzer cevap verdikleri görülmüştür. Teknoloji hakkında, öğretmen adaylarının çoğu yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu sonuca göre, yaşadığımız çağın gerekliliği olarak öğretmen adaylarının, teknolojiyle iç içe olduğunu söylemek mümkündür. Diğer görüşler orta seviyede-kısmen ve yeterli değilim şeklindedir. Teknolojiyi kullanırken STEM eğitiminden yararlanma konusunda en fazla iyi bir eğitim alırsam-bilgim olursa yararlanırım görüşünde oldukları görülmüştür. Diğer cevaplar daha iyi öğretim-anlatım, hayatımızın her alanında

olduğu için, kalıcı bilgi oluşturma, iyi bir eğitim sağlaması, yenilikçi öğretmen olma şeklindedir. Yararlanmama cevabını veren öğretmen adayları, konuyu bilmediklerini ve tüm teknolojik gelişmelerden haberdar olmadığı yönünde görüş belirtmişlerdir. STEM eğitime teknolojiyi entegre ederken en fazla sunum, slayt ve videolar kullanılabileceği cevaplarını verdikleri görülmüştür. Diğer görüşler, görsel, animasyon, akıllı tahta, projeksiyon, bilgisayar-internet, ürün oluşturmada, bir yeniliği aktarmada şeklindedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik bilgileri incelendiğinde en fazla, elektrik-elektronik, inşaat, kendi alanlarında derin incelemeler yapma, bir şeyler yapma, geliştirme, oluşturma, yapıların (ev, inşaat vb) oluşmasını sağlama, birbiri ile ilişkili, somutlaştırma görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının sadece 2 mühendislik alanıyla ilgili bilgilerinin olduğu söylenebilir. Diğer görüşler, çocukların kendi yaptıkları şeyler, doğa üzerinde çalışma, fen, teknoloji ve matematiği kullanma, insan ihtiyacını karşılamak, zanaat gösterme, bir mekanizmanın işlemesi-fizik, basit modelleme, kalıcı öğrenme, yaşayarak öğrenme, ileri düzey sınıflarda, bir şeyler yapma test etme, fen bilimlerinin temeli, daha iyi öğrenme, materyal kullanma, bazı konularda meslekten birini davet etme şeklindedir. Fen bilimlerinde mühendisliğin gerekliliğine yönelik bir öğretmen adayının farklı olarak mühendislikte fen bilimleri dersi kullanılmalı cevabını verdiği görülmektedir. STEM eğitiminde mühendislik öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve tekniklere ilişkin çoğunlukla bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Bu sonuçla, öğretmen adaylarının mühendislik konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını söylemek mümkündür. Diğer görüşler, araştırma-inceleme, düz anlatım, gösterip yaptırma, buluş, sunuş, deney-gözlem, örnek olay, oyun hamuru, logo-halat şeklindedir. Mühendisliği farklı derslere entegre etme konusunda çoğunlukla bilmiyorum cevabını vermişlerdir. Diğer cevaplar ilgi alanı değil, eğitim almadım, eğitimlerin yönlendirici olmaması, mühendis değilim, fen-maketler kullanma, matematik-materyal kullanma şeklindedir. Öğretmen adaylarının mühendisliği entegre etmede yetersiz oldukları söylenebilir. Sadece bir öğretmen adayı yeterli olduğunu, derse göre değişeceğini ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve mühendislik hakkında bilgilerinin olmaması, entegre etme konusunda yetersiz olmalarına neden olmuştur. Mühendislik hakkında, bilgilerinin yetersiz olduğu ve bu nedenle mühendisliğe ön yargılı yaklaştıkları görülmektedir.

Diğer görüşler, görsel kullanma (maket-oyun hamuru-slayt), fen ve teknolojiyi içermesi, materyal kullanma, matematik ve teknolojiyle destekleme şeklindedir. Yıldırım (2018) çalışmasında, öğretmenlerin STEM eğitiminde çoğunlukla mühendislik eğitimi konusunda eksik olduklarını söylemeleri, çalışmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının STEM eğitiminin matematikle olan ilişkisine yönelik görüşleri incelendiğinde, bilgisi olmayanların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının matematik ve STEM eğitimini ilişkilendirme konusunda yetersiz oldukları söylenebilir. Diğer görüşler mühendislik, fen ve teknolojiyi içermesi, görseller kullanma, hesaplamalar-işlemler yapılması, sayıların sembollerle ifade edilmesi, problem çözme, analiz yapma, ölçüm yapma, proje tabanlı-gözlem süreci sayılar, materyaller şeklindedir. STEM eğitiminin, matematik öğretiminde kullanılacak yöntem ve tekniklere çoğunlukla bilmiyorum görüşü belirtilmiştir. Diğer görüşler, gösterip yaptırma, semboller-görseller, teknoloji, buluş yolu, sunuş yolu, anlatım, tartışma, ürün oluşturma, araştırma-inceleme, işbirlikli öğretim şeklindedir. Öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusunda, sınıf düzeyi-çocukların küçük olması nedeniyle çoğunlukla kendilerini yeterli gördükleri belirlenmiştir. Diğer görüşler, uzun süre eğitim alma, bilgi sahibi, konuya hakim, somutlaştırma, materyal kullanma, etkinlik hazırlama, stajda yapabildim şeklinde yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Yetersiz olduklarını belirten öğretmen adaylarının, içerik basit düzeyde, dersi online aldım, dersi almadım ve bilgim yeterli değil görüşlerine oldukları görülmüştür. Matematiği STEM eğitime entegre etme konusunda da en fazla bilmiyorum görüşü belirtilmiştir. Diğer görüşler, şekillerle, günlük hayatla ilişkilendirme, maliyet-ölçü-miktar ve ufak çaplı mekanizmalarla şeklindedir. Öğretmen adaylarının STEM eğitime matematik entegrasyon bilgisinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının 21.yy becerilerine örnek olarak, en fazla teknoloji cevabını verdikleri görülmüştür. Bu cevaba ilişkin, 21.yy'da teknolojinin hızla gelişmesi ve hayatın bir parçası haline gelmesinin, öğretmen adaylarının görüşlerinin şekillenmesinde etkili olduğu söylenebilir. Diğer görüşler ise problem çözme, yenilikçilik, iletişim, araştırma-okuma-keşfetme, aktif öğrenme, öğrencinin kendini

ifade etmesi, tasarruf, barış şeklindedir. STEM eğitimi 21.yy becerileri öğretiminde kullanılabilir yöntem ve tekniklere ilişkin öğretmen adayları çoğunlukla bilmiyorum cevabını vermişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının 21.yy becerilerine ilişkin bilgilerinin yetersiz olması şeklinde açıklanabilir. Diğer cevaplar 5E, araştırma inceleme, buluş yolu, sunuş yolu, problem çözme, gösterip yaptırma, çoklu zeka, anlatım, işbirlikli öğrenme, teknoloji kullanma ve gösteri şeklindedir. 21.yy becerilerini kazandırmada, kendilerini yeterli ve orta düzeyde yeterli olarak görenlerin eşit olduğu görülmektedir. Diğer görüşler yetersiz oldukları yönündedir. Farklı olarak bir öğretmen adayı kazandırmak istemediğini belirtmişlerdir. 21.yy becerileri ve STEM eğitimi ilişkilerinde teknoloji cevabının çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. STEM eğitiminin 21.yy bilim ve teknolojiye değişimin bir gerekliliği olarak ortaya çıkması bu sonucu açıklar niteliktedir. Diğer görüşler, STEM-çağın gerekliliği, fen-eleştirel düşünme, yenilikçi, işbirliği-iletişim, STEM-sayısal şeklindedir.

Tüm sonuçlar incelendiğinde, sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusunda bilgilerinin kısmen yeterli olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle öğretmen adaylarının STEM eğitimi uygulamakta kendilerini yetersiz gördükleri belirlenmiştir.

5.2.ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar ve uygulayıcılar için bazı öneriler sunulmuştur.

1. Bu araştırmada sınıf öğretmen adaylarının STEM'e yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amacıyla sınıf öğretmeni adayları ile çalışılmıştır. Gelecekte yapılacak olan araştırmaların farklı anabilim dallarında eğitim gören öğretmen adayları ile çalışılarak derinlemesine incelemeler yapılabilir.
2. Bu araştırmanın örnekleme pandemi nedeniyle dar tutulmuş olup, daha geniş örneklemeler ile çalışılabilir.
3. Bu araştırmada öğretmen adaylarının mezun oldukları liseler ile STEM-PCK'leri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış olup, bu doğrultuda lise müfredatına STEM eğitimi konusunda dersler eklenebilir.
4. Öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkında bilgilerinin yetersiz olmasına rağmen STEM eğitime olumlu baktıkları görülmüş olup, bu kapsamda lisans döneminde eğitimler verilerek, müfredata ders olarak eklenebilir.
5. Sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik pedagojik bilgilerinin oluşması için konferanslar, seminerler verilerek STEM eğitimi farkındalığı kazandırılabilir.
6. Öğretmen adaylarının STEM eğitiminin farklı disiplinlere entegrasyonu konusunda yetersiz oldukları görülmüş, bu doğrultuda öğretmen adaylarına entegrasyon bilgileri kazandırmak amacıyla uygulamaya yönelik eğitimler verilebilir.
7. Bu araştırma salgının seyri nedeniyle anket uygulaması ve görüşmeyle sınırlı olup, diğer araştırmalarda deneysel çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akaygün, S., Aslan Tutak, F., ve Özel, S. (2020). Türkiye'de Stem eğitiminde araştırmalar ve uygulamalar. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 1-2.
- Akçay, B., ve Avcı, F. (2022). Development of the stem-pedagogical content knowledge scale for pre-service teachers: validity and reliability study. *Journal of Science Learning*, 5(1), 79-90.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. *İstanbul: Scala Basım*.
- Akyol, N., ve Konur, K. B. (2018). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(2), 547-557.
- Aksu, Z. (2013). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aktaş, A. T. (2019). *Stem Uygulamalarının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlik İnançlarına, Stem Farkındalıklarına Ve Sorgulama Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Aktaş, G. (2019). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin İnovasyon Beceri Düzeyleri İle Stem Kariyer İlgilerinin Sosyodemografik Özelliklere Göre İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Akyıldız, S., ve Altun, T. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 318-333.
- Akyol, N. (2016). *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Uygulanabilirliğine Yönelik Öğretmen Ve Yöneticilerin Görüşlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Altaş, S. (2018). *Stem Eğitimi Yaklaşımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Tasarım Süreçlerine, Mühendislik Ve Teknoloji Algularına Etkisinin İncelenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Alpaslan Üniversitesi, Muş.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207, 1-7.
- Alkan, V., Şimşek, S., ve Erbil, B. A. (2019). Karma yöntem deseni: Öyküleyici alanyazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 559-582.

- Amerikan Okul Kütüphanecileri Derneği/ American Association of School Librarians
50 E. Huron St., Chicago, IL 60611 © 2007 American Library Association
- Arslan, Ö. ve Yıldırım, B. (2020). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri, pedagoji ve alan bilgisi üzerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1339-1355. DOI: 10.17679/inuefd.789366
- Aslan Tutak, F., Akaygün, S., ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM içeriğinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (4), 794-816.
- Aşılıoğlu, B., ve Yaman, F. (2020). Öğretmen Adaylarının Stem (Fetemm) Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi • Yıl: 24 Sayı: 84 (Güz 2020)*
- Aylar, E. (2017). Sınıf öğretmeni yetiştirme sürecinde problem çözmeye dair pedagojik alan bilgisine ilişkin çıkarımlar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 744-759.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H., ve Başak, M. H. (2014). Fatih projesinin uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların idareciler öğretmenler ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46
- Azgın, A. O., ve Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232.
- Bacanlı, F. ve Sürücü, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin kariyer gelişimleri ile ebeveyne bağlanmaları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 679-700.
- Baki, A., ve Gökçek, T. (2012). Karma araştırmalarına genel bakış açısından. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (elektronik)*, 11 (42), 1-21.
- Bal, H. (2018). Küresel Bağlamda STEM Yaklaşımları, Ankara.
- Bal, M. S., ve Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 15-32.
- Batı, K., Çalışkan, İ., ve Yetişir, M.İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 91-103.

- Biçer, B.G. (2018). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Hakkındaki Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Bilgen, S. (2014). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Boyras, L., & Bilican, K. (2020). Sınıf öğretmenlerinin fetemm ile ilgili kavramsal ve pedagojik bilgilerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7(1), 146-157.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri, Pegem Akademi, Ankara.
- Ceran, E. (2021). *Elementary School Teachers' Developing Pedagogical Content Knowledge And Beliefs About Integrated Stem Education Through A Professional Development Knowledge* Unpublished doctoral thesis, Marmara University, İstanbul.
- Chanunan, S. (2020). Enhancing preservice stem teachers' stem pck and teaching self-efficacy through stem pck-based course with the uses of experiential learning coupled with worked example instructional principles. *Journal Of Education Naresuan University, Vol.23 No.1 January-March*.
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27–32.
- Coreia, M., and Baptista, M. (2022). Supporting the development of pre-service primary teachers pck and ck through a stem program. *Education Science*, 2022, 12, 258. <https://doi.org/10.3390/educsci12040258>
- Creswell, J. W. ve Sözbilir, M. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Çayak, V. (2019). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'E Yönelik Teknolojik, Pedagojik, Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Çengel, Y. (2012). Bilim ve fen. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 1, 56-59.
- Çiftçi, S.; Sağlam, A.; Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734. DOI: 10.29000/rumelide.995863.

- Çilingir, A. (2017). İletişim alanında içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri üzerine bir inceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 5(1), 148-160.
- Çorlu, M. S., ve Çallı, E. (2017). *STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi*, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Çorlu, M. S.,ve Çallı, E. (2017). *STEM Kuram ve Uygulamaları. İstanbul: Pusula*, 20.
- Dadacan, G. (2021). *Öğretmen Adaylarının STEM Öğretimiyle İlgili Özyeterlik Farkındalık ve Yönelimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Demirkuş, N., ve Gülen, S. (2017). Popüler fizik kavramları içeren görsel ders materyali geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 320-338.
- Duran, M., ve Sarı, K. (2021). İlkokul fen bilimleri dersinde stem temelli rehber materyal geliştirme çalışması." aydınlatma ve ses teknolojileri". *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(2), 316-340.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.
- Doğan, F. (2019). *Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeyleri* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Faikhamta, C., Lertdechapat, K., and Prasoblarb, T. (2020). The impact of a pck-based professional development program on science teachers’ ability to teaching stem. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* December 2020, Volume 43 1.
- Gedik, O., Sönmez, Ö. F., ve Yeşiltaş, E. (2019). Sınıf eğitimi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgi yeterliliklerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 187-198.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Güngör, A. (2021). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının bütünleşik stem eğitimine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya.

- Gonzalez, H. B., and Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (stem) education: a primer. washington, DC: *Congressional Research Service, Library of Congress*.
- Hacıoğlu, Y., ve Başpınar, A. (2020). Bir sınıf öğretmeni ve öğrencilerinin ilk stem eğitimi deneyimleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22), 1-23.
- Hasanah, S. S., Riandi, R., Kaniawati, I and Permanasari, A.(2022). bibliometric analysis of the literature on science, technology, engineering, and mathematics (stem) pedagogical content knowledge for the years 2011-2022..*Jurnal Inspirasi Pendidikan*,12(1), 31-39
- Hiğde, E., Aktamış, H., Arabacıoğlu, T., Şen, H. C., Deniz, Ö. ve Yazıcı, E. (2020). Öğretmen ve öğretmen adaylarının stem alanlarına yönelik tutumlarının ve stem öğretimi yönelimlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 34-56.
- İmir, B. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Yeterlilik Ve Tutumlarının Belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- İnançlı, E.,ve Timur, B. (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 48-68.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G., ve Yılmaz, M. (2019). İlkokul öğrencilerinin stem etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. Sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 1-14.
- Karakuyu, Y., ve Karakuyu, A. (2016). Motivasyon ve öz-yeterliliğin sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) katkısı. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 89-100.
- Karlı Baydere, F., Şahin Çakır, Ç., Hacıoğlu, Y. ve Kocaman, K. (2021). Lisansüstü öğrencilerinin STEM eğitimi ile ilgili görüşleri: İki üniversite örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 568-587.
- Kaya, G. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının stem hakkındaki görüşleri ve stem uygulamalarına yönelik ihtiyaç analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kılınç, A., Demirbağ, M., ve Yılmaz, Ş. (2018). STEM alanları bilim insanlarının fen, matematik, mühendislik ve teknoloji arasındaki ilişkiler hakkında inançları: STEM için pedagojik bir çerçeve. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 365-480.

- Kıyılık, D. (2016). *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) seviyelerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Leech, N. L. ve Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Qual Quant*. 43, 265–275
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017a). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara
- Mert, E. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının stem eğitime yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve sınıf öğretmeni adaylarının stem eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Mishra, P., ve Koehler, M.J. (2006). technological pedagogical content knowledge : a framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017-1054
- Mooney M., ve Laubach T. A., (2002). Adventure engineering: a design centered, inquiry based approach to middle gradescience and mathematics education, *Journal of Engineering Education*,91(3), 309-318
- Nacar, S. (2020). *Yüksek lisans öğrenimine devam eden okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- National Research Council. (2010). *Standards for K-12 engineering education?*. National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Öztürk, D. (2020). *İlkokul 4. Sınıf fen bilimleri dersinde stem etkinliklerinin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.

- Öztürk, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2).
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., and Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Framework for 21st century learning. Retrieved July 2017, www.21centuryskills.org.
- Polat, Ö.,ve Bardak, M. (2019). Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Rahman, N. A., Rosli, R., and Rampley, A. S. (2021, March). Mathematical teachers' knowledge of stem-based education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012216). IOP Publishing.
- Sağlam, A. (2020). *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini öğretmenlik uygulamalarında kullanma durumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Sakin, A.N. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik inanç düzeyleri üzerine bir araştırma: şanlıurfa örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sanayicileri, T.,& Derneği, İ. İ. (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. İstanbul: TÜSİAD yayını
- Sanders, M., 2009. STEM, STEM Education, *Stemmania. The Technology Teacher*, 68(4),20-26
- Sarı, S. (2017). *Tahmin-gözlem-açıklama ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin genel kimya laboratuvar deneylerinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*.Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Sezer, E. (2012). *Matematik öğretimi dersi kapsamında kullanılan yazma etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerine etkisinin incelenmesi* .Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Shulman L. S., Those who understand: knowledge growth in teaching, educational researcher, 1986, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1),1-23.

- Su Ling, L., Pang, V., and Lajium, D. (2020). A Case study of teachers' pedagogical content knowledge in the implementation of integrated STEM education. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 10(1), 49- 64. Retrieved from <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JPSMM/article/view/2657>
- Sümen, Ö. Ö., ve Çalışıcı, H. (2016). öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı kursunda uygulanan STEM eğitime ilişkin zihin haritaları ve görüşleri. *Eğitim bilimleri: Teori ve uygulama* , 16 (2), 459-476.
- Sümen Özçakır, Ö. (2018). *Matematik dersinde uygulanan stem etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme ürünlerine etkileri* Yayınlanmamış doktora tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Şahin, B. (2019). *Stem etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının stem farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 14(1), 297-322
- Şengür, E. (2021). *Fen bilimleri dersi bağlamında ders imecesi modelinin sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine (tpab) yansımaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Şeref, K. (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 3. Baskı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Tosunoğlu-Han, Ç. (2018). *Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Uğraş, M., ve Genç, Z. (2018). Investigating preschool teacher candidates' STEM teaching intention and the views about STEM education. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 724-744.
- Yenilik, M. E. B.,& Müdürlüğü, E. T. G. (2017). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*.
- Yıldırım, B., ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Eğitim Dergisi*.
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.

Yıldırım, H. (2020). *Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik (fetemm) entegrasyonuna yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım, A.ve Şimşek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, (5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B., & Şahin-Topalcengiz, E. (2018). STEM pedagogical content knowledge scale (stempck): a validity and reliability study. *Online Submission*.

Yüngül, Y. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklere ile teknoloji kullanım niyetleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Zengin, E., ve Uğraş, M. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algılarının belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(77), 57-76.

EKLER

EK 1. STEM PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÖLÇEĞİ

Değerli Öğretmen Adayları,

Bu çalışma, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında eğitim gören öğretmen adaylarının STEM Pedagojik Alan Bilgisi (STEMPAB)'e ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.** Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

KEVSER SARI
Yüksek Lisans Öğrencisi

DEMOGRAFİK BİLGİLER

1.Cinsiyetiniz:

A. Kadın ()	B. Erkek ()
--------------	--------------

2.Yaşınız:

A. 18-23 Yaş ()	B. 24-29 Yaş ()	C. 30-35 Yaş ()	D. 36 Yaş ve Üzeri ()
------------------	------------------	------------------	------------------------

3.Sınıf Düzeyiniz:

A. 1 ()	B. 2 ()	C. 3 ()	D. 4 ()
----------	----------	----------	----------

4. Mezun Olduğunuz Lise:

A. Genel Lise ()	B. Anadolu Teknik ve Meslek Lisesi ()
C. Fen, Anadolu veya YDAL ()	D. Açık Öğretim Lisesi ()
E. Teknik ve Meslek Lise ()	F. Öğretmen Lisesi ()
G. Çok Programlı Lise ()	H. Diğer ()

5. Anne Eğitim Durumu:

A. İlköğretim ()	B. Orta Öğretim ()
C. Lise ()	D. Önlisans ()
E. Lisans ()	F. Yüksek Lisans ()
G. Doktora ()	H. Diğer ()

6. Baba Eğitim Durumu:

A. İlköğretim ()	B. Orta Öğretim ()
C. Lise ()	D. Önlisans ()
E. Lisans ()	F. Yüksek Lisans ()
G. Doktora ()	H. Diğer ()

7. Yaşadığınız Yer (yerleşim yeriniz) :

A. İl ()	B. İlçe ()	C. Köy ()	D. Kasaba ()	E. Diğer ()
-----------	-------------	------------	---------------	--------------

8. STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili bilginiz var mı? Cevabınız “Evet “ ise bilgi kaynağınızı belirtiniz.(Ör: Lisans eğitimi, aile, kitap, arkadaş vb.)

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

Bilgi Kaynağı:.....

9. Lisans düzeyinde aldığınız Fen Eğitimi yeterli görüyor musunuz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

10. STEM öğretiminde gelecekte meslek hayatınızda kendinizi yeterli görüyor musunuz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

11. STEM eğitimi almak ister misiniz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

STEM PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÖLÇEĞİ

Yönerge: Aşağıdaki sayfalarda ifadelere dair listeler bulunmaktadır. Lütfen kendinizi her bir ifade ile ilgili nasıl hissettiğinizi cevap kağıdı üzerinde işaretleyerek belirtin.

Örneğin:

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Bir dersin öğretiminde birden fazla strateji, yöntem ve teknik kullanabileceğimi düşünüyorum.					

Cümleyi okuyunca buna katılıp katılmadığınızı bileceksiniz. Bu ifadeye ne ölçüde katıldığınızı tanımlayan kutucuğu işaretleyin. Bazı ifadeler birbirine çok benziyor olsa da lütfen bütün ifadeler için ilgili cevabı işaretleyin.

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
PEDAGOJİ BİLGİSİ					
1. Bir dersin öğretiminde birden fazla strateji, yöntem ve teknik kullanabileceğimi düşünüyorum.					
2. Öğrencilere her konuda rehberlik edebileceğimi düşünüyorum					
3. Öğrencilerin araştırmalarında onlara yardımcı olabileceğimi düşünüyorum.					
4. Alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını kullanabileceğimi düşünüyorum.					
5. Öğrenmeyi sağlayıcı etkili bir sınıf ortamı oluşturabilirim.					
6. Öğrenciler ile etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.					
7. Öğrencileri derse karşı motive edebileceğimi düşünüyorum.					
8. Öğrencilerin dersin hedeflerine ulaşip ulaşmadığını tespit edebileceğimi düşünüyorum.					
9. Öğrencilere ders ile ilgili dönüt-düzetme verebileceğimi düşünüyorum.					
10. Öğrencileri nasıl değerlendireceğim konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum					
11. Öğrencilere kaliteli ve verimli ders öğretebileceğimi düşünüyorum.					
12. Öğrencilerin düzeylerine uygun eğitim verebileceğimi düşünüyorum.					

FEN					
13. Fen Bilimleri alanıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum					
14. Fen Bilimleri alanında meydana gelen gelişmeleri takip ederim.					
15. Öğrencilere fen ile ilgili sorular sorarak konuya ilgilerini çekebilirim.					
16. Fen Bilimleri dersine ait kavram, bilgi, teori ve kanunları öğretebileceğimi düşünüyorum.					

17.Fen öğretimi konusunda etkili olacağımı düşünüyorum.					
18. Fen bilimlerine yönelik ileri düzey çalışmalar yapabilirim					
19. Öğrencileri, fen kavramlarını kullanmak için cesaretlendiririm					
20. Fen bilimleri dersinin ilgimi çektiğini düşünüyorum					

TEKNOLOJİ					
21. Teknoloji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.					
22. Teknolojik araç-gereçleri derslerde kullanabileceğimi düşünüyorum					
23. Farklı derslere teknolojiyi entegre edebilecek kadar entegrasyon bilgisine sahibim					
24. Teknolojide meydana gelen gelişmeleri takip ediyorum					
25. Teknolojik problemlere yeni ve farklı çözümler üretebilirim.					
26. Farklı birçok teknoloji hakkında bilgi sahibiyim.					
27. Farklı disiplinler ile teknolojiyi ilişkilendirebilirim.					

MÜHENDİSLİK					
28. Fen ve Matematiğin mühendisliğin temeli olduğunu düşünüyorum					
29. Mühendislikeğitimi konusunda öğrencilere yardımcı olabileceğimi düşünüyorum					
30. Mühendislik ile ilgili gelişmeleri takip ediyorum					

31. Mühendisliğin uygulama alanının teknoloji olduğunu düşünüyorum					
32. Mühendislikle ilgili bir şeyler yaptığım zaman kendimi iyi hissediyorum					
33. Mühendisliğin eğlenceli olduğunu düşünüyorum					
34. Derslerimi mühendislik eğitimi ile birleştirebileceğimi düşünüyorum					
MATEMATİK					
35. Matematik konusunda yeterli alan bilgisine sahibim					
36. Matematik dersine ait kavram, teorem ve kuramları etkili bir şekilde öğreteceğime inanıyorum.					
37. Öğrencileri, matematik kavramlarını kullanmak için cesaretlendiririm					
38. Matematik ile ilgili ileri düzey çalışmalar yapabilirim					
39. Matematiğin, terimlerin, kuramları olduğu bir disiplin olarak düşünüyorum					
40. Matematik öğretimi için gerekli nitelik ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.					
41. Matematik ve fen alanlarını birlikte kullanabilecek bilgiye sahibim					
42. Matematik ile ilgili gelişmeleri takip ederim					

21. YY YAŞAM BECERİLERİ BİLGİSİ

43. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştireceğimi düşünüyorum					
44. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı problemleri çözmeleri için gerekli becerileri kazanmalarını sağlayacağımı düşünüyorum					

45. Arkadaşlarım ile etkili iletişim kurabilirim					
46. Kendimi başkasının yerine koyup empati yapabilirim					
47. Arkadaşlarımla grup çalışması yapabileceğimi düşünüyorum					
48. Yeni ve farklı tasarımlar yapabileceğime inanıyorum					
49. Arkadaşlarımla düşüncelerine saygı duyarım					
50. Arkadaşlarıma liderlik yapabileceğimi düşünüyorum					
51. Eleştirilere karşı hoşgörülü olduğumu düşünüyorum					
52. Karar verirken başkalarının görüşlerini göz önüne alacağımdan eminim					
53. Arkadaşlarımla hayal güçlerini geliştirmeleri için yardımcı olabileceğimi düşünüyorum					
54. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğime inanıyorum.					
55. Kendi başıma çalışırken zamanımı akıllıca yönetebileceğimden eminim.					
56. Problemlerin birden fazla çözüm yolunun olduğunu düşünürüm.					

EK 2.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Bu çalışma, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında eğitim gören öğretmen adaylarının STEM Pedagojik Alan Bilgisi (STEMPAB)'e ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğiniz bilgiler bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır.

Ayırdığınız zaman ve çalışmaya katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Kevser SARI

Yüksek Lisans Öğrencisi

DEMOGRAFİK BİLGİLER

1.Cinsiyetiniz:

A. Kadın ()	B. Erkek ()
--------------	--------------

2.Yaşınız:

A. 18-23 Yaş ()	B. 24-29 Yaş ()	C. 30-35 Yaş ()	D. 36 Yaş ve Üzeri ()
------------------	------------------	------------------	------------------------

3.Sınıf Düzeyiniz:

A. 1 ()	B. 2 ()	C. 3 ()	D. 4 ()
----------	----------	----------	----------

4.Mezun Olduğunuz Lise:

A. Genel Lise ()	B. Anadolu Teknik ve Meslek Lisesi ()
C. Fen, Anadolu veya YDAL ()	D. Açık Öğretim Lisesi ()
E. Teknik ve Meslek Lise ()	F. Öğretmen Lisesi ()
G. Çok Programlı Lise ()	H. Diğer ()

5.Anne Eğitim Durumu:

A. İlköğretim ()	B. Orta Öğretim ()
C. Lise ()	D. Önlisans ()
E. Lisans ()	F. Yüksek Lisans ()
G. Doktora ()	H. Diğer ()

6.Baba Eğitim Durumu:

A. İlköğretim ()	B. Orta Öğretim ()
C. Lise ()	D. Önlisans ()
E. Lisans ()	F. Yüksek Lisans ()
G. Doktora ()	H. Diğer ()

7. Yaşadığınız Yer (yerleşim yeriniz) :

A. İl()	B. İlçe ()	C. Köy ()	D. Kasaba()	E. Diğer()
----------	-------------	------------	--------------	-------------

8. STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili bilginiz var mı? Cevabınız “Evet “ ise bilgi kaynağınızı belirtiniz.(Ör: Lisans eğitimi, aile, kitap, arkadaş vb.)

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

Bilgi Kaynağı:.....

9. Lisans düzeyinde aldığınız Fen eğitimi yeterli görüyor musunuz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

10. STEM öğretiminde gelecekte meslek hayatınızda kendinizi yeterli görüyor musunuz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

11. STEM eğitimi almak ister misiniz?

A. Evet ()	B. Hayır ()
-------------	--------------

SORULAR

- 1.Size göre STEM eğitimi nedir? Açıklar mısınız?
2. STEM yaklaşımını diğer yaklaşımlardan ayıran tarafları nelerdir? STEM pedagojik alan bilgisi deyince ne anlıyorsunuz?
- 3.Size göre STEM eğitiminin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
4. Sizde derslerinde STEM uygulamalarını kullanmak isteyen bir sınıf öğretmeni hangi pedagojik bilgilere sahip olmalıdır? Neden?
5. STEM yaklaşımını derslerde kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
6. Öğretmenlik hayatınızda STEM öğretimi konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Neden?
7. Sınıf öğretmen adaylarına yönelik STEM pedagojik alan bilgisinin kazandırılması konusunda önerileriniz nelerdir?
8. Fen Bilimleri derslerinde STEM uygulamaları hangi konularda daha etkilidir? Neden?
9. Fen Bilimleri dersinde STEM eğitimi kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 10.Öğretmenlik hayatınızda Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarından yararlanır mısınız? Neden?
- 11.Fen derslerinde STEM uygulamalarını kullanma konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
12. STEM eğitime fen bilimlerini nasıl entegre edersiniz?
13. Size göre teknoloji nedir? Fen Bilimleri derslerinde kullanılması gerekli midir?


Neden?

- 14.STEM'in teknolojiyle olan ilişkisi nedir? Örnekler vererek açıklar mısınız?
15. STEM eğitiminde teknolojiyi kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
16. Teknoloji hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Öğretmenlik hayatınızda teknolojiyi kullanırken STEM eğitiminden yararlanırsınız? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 17.STEM eğitimine teknolojiyi nasıl entegre edersiniz?
18. Size göre mühendislik nedir? Fen Bilimleri derslerinde kullanılması gerekli midir? Neden?
19. STEM eğitiminde mühendisliği kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 20.Mühendisliği farklı derslere entegre edebilecek yeterliliğe sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden?
21. STEM eğitimine mühendisliği nasıl entegre edersiniz?
22. STEM eğitim yaklaşımının Matematikle olan ilişkisini açıklar mısınız?
23. STEM eğitiminde matematiği kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
24. Matematik dersi öğretimi için gerekli nitelik ve becerilere sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden?
25. .STEM eğitimine matematiği nasıl entegre edersiniz?
26. 21.yüzyıl becerileri nedir? Örnek verebilir misiniz?
- 27.STEM eğitiminde 21.yy becerilerini kullanırken hangi yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?
28. 21.yy becerilerini öğrencilerinize kazandırmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
29. Size göre 21.yy becerileri ve STEM eğitimi arasında bir ilişki var mıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?


Ek 3.STEM Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği İzin Talebi

STEM Pedagogical Content Knowledge Scale (STEMPCK): A Validity and Reliability Study

Gelen Kutusu

 **Kevser Sarı** 11.11.2020
Alıcılar: b.yildirim

Merhaba hocam.Ben Kevser Sarı.Giresun üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü sınıf eğitimi tezli yüksek lisans öğrencisiyim.Ölçeği tezim için incelemek istiyorum.Gönderebilerseniz çok sevinirim.Tesekkürler.

 **Bekir YILDIRIM** 12.11.2020
Gerekli etik kurallar dahilinde tezinizde kullanmanız da bir sakınca yoktur. Kevser Sarı

EK 4 Giresun Üniversitesi ve Ordu Üniversitesinden Alınan İzinler



Sayı : E-62357867-100-16486
Konu : Araştırma İzni (Kevser SARD)

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



06.04.2021

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 01.04.2021 tarihli ve E-89840054-100-15952 sayılı yazınız.

Müdürlüğünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kevser SARD'ın tez çalışmasına veri toplamak amacıyla Fakültemiz Sınıf Öğretmenliği lisans programında öğrenim görmekte olan öğrencilere ölçek/anket uygulaması yapma talebi Fakültemizce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Prof.Dr. Mustafa ŞANAL
Dekan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 039E9E6E-1646-47DE-BF62-423217504E90 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/>
Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güne Yeri Sok. Gaziler Mah. Prof. Ahmet Tamer Bilgi için: Hasan AKTAY
Kuşahı Cad. 28200 Merkez / GİRESUN Bilgiye İşlemler
0 454 310 12 00
0 454 310 12 87





T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

T.C. ORDU ÜNİVERSİTESİ - Ordu
Eğitim Fakültesi Dekanlığı - Eğitim Fakültesi
Dekanlığı
26.05.2021 15:55
Sayı: 17273394-100-0591266
600291266

Sayı : E-17273394-100-0591266
Konu : Araştırma İzni (Kevser SARI)

26.05.2021

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : Giresun Üniversitesi Rektörlüğü'nün 13.04.2021 tarihli ve E-17733 sayılı yazısı.

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kevser SARI'nın, Fakültemiz Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı öğrencilerine ölçek uygulama talebi değerlendirilmiş olup ölçek uygulama süreçlerini kendi imkanlarıyla yürütmesi koşuluyla uygun bulunmuştur. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Tahsin TONKAZ
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Bu belge giresunli elektronik imza ile imzalanmıştır.

İmza Doğrulama Kodu: 44DC926B-FBFC-43CA-B00A-A696FD870246
İmza: Eğitim Fakültesi
İfona: 5559 / Faks: 2265246
posta: nesilhanaydogan@odu.edu.tr/ Elektronik Ađ: http://www.odu.edu.tr/

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/odu-universitesi-dhs>
Ayrıntılı bilgi için: Nesilhan AYDOĞAN
Unvan: Bilgisayar İşletmeni
KEP : oduniversitesi@hs01.kep.tr





T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-17273394-100-0598575
Konu : Araştırma İzni (Kevser SARI)

04.06.2021

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

Not : İlgili : Giresun Üniversitesi Rektörlüğü'nün 13.04.2021 tarihli ve E-34265670-17733 sayılı yazısı.

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kevser SARI'nın, Fakültemiz Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı öğrencilerine ölçek uygulama talebi değerlendirilmiş olup ölçek uygulama süreçlerini kendi imkanlarıyla yürütmesi koşuluyla uygun bulunmuştur. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Tahsin TONKAZ
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 318094A6-CA77-4899-9965-024E91A54347

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ordu-universitesi-ebys>

Adres: Eğitim Fakültesi

Ayrıntılı bilgi için: Neslihan AYDOĞAN

Telefon: 5559 / Faks: 2265246

Unvan: Bilgisayar İşletmeni

e-posta: neslihanaydogan@odu.edu.tr / Elektronik A.Ş. <http://www.odu.edu.tr/>

KEP : oduuniversitesi@hu01.kep.tr



EK 5. Etik Kurul Onayı

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-50288587-050.01.04-17449 09.04.2021
Konu : 07 Nisan 2021 tarih ve 09/23 sayılı
Etik Kurul Kararı

Sayın Kevser SARI

İlgi : Kevser SARI'nın 23.03.2021 tarihli başvurusu.

İlgi'de yer alan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM'e Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" çalışmanız Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulumuz açısından bir sakıncası görülmemiş olup; uygun bulunmuştur. Bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Yusuf ŞAHİN
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 30056AF1-5366-4EE9-A667-43930F6F3164 Doğrulama Adresi: <http://www.turkiye.gov.tr/>
GAZİLER MAH. AHMET TANER KİŞİALİ CAD. Bilgi için: Saka ASLAN
Telefon No : (454) 310 10 00 Belgegeçer No : Bilgiyaar İletmesi

