



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM
ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ADAYLARININ
FeTeMM FARKINDALIKLARI İLE
MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YÖNELİK
PEDAGOJİK GELİŞİM DÜZEYLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ALİŞİR ARIK

SINIF EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Antalya, 2022

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ADAYLARININ FeTeMM FARKINDALIKLARI İLE
MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YÖNELİK PEDAGOJİK GELİŞİM DÜZEYLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alişir Arık

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Ali ÖZKAYA

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitű tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

24/06/2022

Alişir ARIK

Alişir ARIK' ın bu çalışması **24.06.2022** tarihinde jürimiz tarafından **Temel Eğitim** Ana Bilim Dalı **Sınıf Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Doç. Dr. Yasin ÖZKARA
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üy. Nuri Can AKSOY
Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye (Danışman) : Dr. Öğr. Üy. Ali ÖZKAYA
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü)

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI:

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ADAYLARININ FETEMM FARKINDALIKLARI İLE
MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YÖNELİK PEDAGOJİK GELİŞİM DÜZEYLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca deneyim ve bilgisi ile yoluma ışık tutan, bu süreci tamamlamamda büyük katkıları olan danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte desteğini esirgemeyen, her daim yanımda olan hocam Sn. Doç. Dr. Yasin ÖZKARA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan, her koşulda bana inanan ve desteğini esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük emeği olan canım annem ve ablama minnettarım. Sevgili eşim Iraz Aslı ARIK ve canım oğlum Ahmet Emir ARIK'a da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Alişir ARIK

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ADAYLARININ FeTeMM FARKINDALIKLARI İLE MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YÖNELİK PEDAGOJİK GELİŞİM DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ARIK, Alishir

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Ali ÖZKAYA

Haziran 2022, 73 sayfa

Özet

FeTeMM uygulamaları ve uygulanabilirliği her geçen gün artan çağın gereksinimlerini karşılayan bir yöntem bir model olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu uygulamaları hayata geçiren öğretmenler ve de öğretmen adayları için uygulamaların kullanılabilirliğini artırmak, farkındalığına varmak ve de öğrencilerinde yansımalarını görebilmek önem arz etmektedir. Bu farkındalığa yönelik bir çalışmanın olmaması ve gerçekleştirilecek böyle bir çalışma ile hem alanyazına katkı sağlayacağını düşünülmesi hem de ileriki araştırmalara yol göstereceği düşünülmüştür.

Araştırmanın problem durumu “Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM Farkındalıkları ile Pedagojik Gelişimleri alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında çeşitli değişkenlere (cinsiyet, mezun olduğu okul, okuduğu sınıf düzeyi) göre anlamlı farklılık var mıdır?” olacak şekilde belirlenmiştir. Bu çalışmada evrenin nicel olarak betimlenmesinin sağlanması amaçlandığı için nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmaya 187 sınıf öğretmen adayı dâhil edilmiştir. Veriler “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” ve “Matematiğe Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği” ile toplanmıştır. Veri analizinde ölçekler aracılığıyla toplanan nicel veriler, SPSS 21 kullanılarak analiz edilmiştir. Alt problemlerde bağımsız gruplar için t-testi ve Kruskal Wallis H testi ve Pearson momentler çarpımı korelasyon sonuçları bulunmuştur.

Araştırmanın sonucunda, sınıf öğretmenliği adaylarının pedagojik gelişim düzeylerinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı bir fark göstermediği belirlenmiştir. Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM farkındalıklarının cinsiyete göre farklılaştığı görülmüştür. Yapılan analiz sonucunda kadın sınıf öğretmen adaylarının

ortalamasının erkek sınıf öğretmen adaylarının ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM farkındalıklarının sınıf düzeyine ve aile aylık gelir düzeylerine göre ise anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Bir diğer ulaşılan sonuç ise etkili matematik öğretimi puanları ile eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler, matematik programının temel aldığı yaklaşımlar alt boyutları arasında pozitif güçlü ilişki tespit edildiği yönündedir. Yani pedagojik gelişim düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının olumlu FeTeMM farkındalığına sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM, pedagojik gelişim, öğretmen adayı

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN STEM
AWARENESS AND THE LEVELS OF PEDAGOGICAL DEVELOPMENT FOR
MATHEMATICS TEACHING OF CLASS TEACHER CANDIDATES**

ARIK, Alişir

Master Thesis, Department of Elementary and Early Childhood Education

Supervisors: Asist. Prof. Dr. Ali ÖZKAYA

June 2022, 73 pages

Abstract

STEM applications and applicability are increasing day by day, a method that meets the requirements of the age emerges as a model. It is important for teachers and teacher candidates who implement these applications to increase the usefulness of the applications, to be aware of them and to see their reflections on their students. It is thought that there is no study for this awareness and that such a study will contribute to the literature and will guide further research.

The problem situation of the research is “Is there a significant difference between the scores of primary school teacher candidates in STEM Awareness and Pedagogical Development sub-dimensions, according to various variables (gender, school from which they graduated, grade level they attend)?” determined to be. In this study, the scanning model, which is one of the quantitative research methods, was used because it was aimed to provide a quantitative description of the universe. 187 classroom teacher candidates were included in the study. Data were collected with the "STEM Awareness Scale" and "Pedagogical Development Scale". Quantitative data collected through scales in data analysis were analyzed using SPSS 21. In sub-problems, t-test and Kruskal Wallis H test and Pearson product-moment correlation results were found for independent groups.

The findings of the study determined that the pedagogical development levels of primary school teacher candidates did not show a significant difference according to gender, class level and family monthly income. It is observed that STEM awareness of primary school teacher candidates differs according to gender. As a result of the analysis, it was determined that the average of female classroom teacher candidates was higher than the average of male classroom teacher candidates. There was no significant difference in STEM awareness according to class level and family monthly income levels. Another result is that there is a strong positive relationship between the scores of effective mathematics teaching and the regulation of critical thinking and learning environment, regulations regarding the mathematics program, and the approaches on which the mathematics program is based. In other words, it can be said that pre-service teachers with a high level of pedagogical development have positive STEM awareness.

Key Words: STEM, pedagogical development, candidates

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu	1
1.1.1 Alt Problemler	4
1.2 Amaç.....	5
1.3 Önem.....	5
1.4 Varsayımlar.....	5
1.5 Sınırlılıklar	6
1.6 Tanımlar.....	6

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Kuramsal Çerçeve.....	7
2.1.1 FeTeMM (Fen-Teknoloji- Mühendislik- Matematik) Farkındalığı Nedir?.....	7
2.1.2 Beceriler ve Öğretim Programı Işığında FeTeMM Farkındalığına Bakış.....	9
2.1.3 Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Düzeyi	12
2.1.3 Pedagojik Gelişim Düzeyi İçin Öğretmen Yeterlilikleri.....	14
2.2 İlgili Araştırmalar.....	19

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli	23
3.2 Evren-Örnekleme.....	23
3.3 Veri Toplama Araçları ve Süreci.....	25
3.4 Veri Toplama Süreci	25
3.5 Veri Analizi	27

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	28
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	31
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	34

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma.....	36
5.2 Öneriler.....	39
KAYNAKÇA	41
EKLER	54
Ek-1 Pedagojik Gelişim Düzeyi Belirleme Ölçeği (PGÖ).....	54
Ek-2 FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ).....	55
Ek-3 Ölçek Kullanım İzni.....	56
Ek-4 Etik Kurul İzni	57
ÖZGEÇMİŞ	58
BİLDİRİM	59
İNTİHAL RAPORU	60

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.1. FBDÖP 3-4. Sınıf kazanımları	11
Tablo 3.2.1 Demografik Özellikler.....	26
Tablo 4.1.1 Sınıf öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi, eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlarının cinsiyetlerine göre t-testi sonuçları	29
Tablo 4.1.2 Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik gelişim ölçeği alt boyutlarına ait puanların sınıf düzeyine göre Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	30
Tablo 4.1.3 Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeği alt boyutlarına ait puanların aile aylık gelir düzeyine göre Kruskal Wallis H testi sonuçları....	30
Tablo 4.2.1 Olumlu bakış ve olumsuz bakış puanlarının cinsiyetlerine göre t-testi sonuçları.	30
Tablo 4.2.2 Sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeği alt boyutlarına ait puanların sınıf düzeyine göre Kruskal Wallis H testi sonuçları	32
Tablo 4.2.3 Sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeği alt boyutlarına ait puanların aile aylık gelir düzeyine göre Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	33
Tablo 4.3.1 Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik Pedagojik gelişim ölçeği ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki pearson momentler çarpımı korelasyon sonuçları.....	34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2.1. Öğretmen Yeterlikleri	14
--	----

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MDÖP	Matematik Dersi Öğretim Program
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
NRC	National Research Council

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya konu olan problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve araştırmanın konusuna ilişkin tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilgiye sahip olmanın yetmediği, nerede nasıl ve ne kadarının kullanılması gerektiğinin bilinmesi gereken sürece doğru yönlendiğimiz süreçlerden geçmekteyiz. Bu süreçler, hem biz eğitimcilerimize hem de öğrencilerimize eleştirel bakabilmenin, doğruyu ve yanlışını nedenlerini sunarak ayırt edebilmenin ve de en önemlisi bunları hayata geçirebilmenin fark edilmesine itmektedir. Fark ediş sadece dersler aracılığı ile kazandırılmayacağı gibi bizleri farklı yöntem, süreç ve arayışlarına da yönlendirmektedir.

Bu arayışların başında 21yy becerilerinin kullanılabilirdiği, günlük hayat durumları ile ilişkilendirilebilen ve de farklı disiplinlerin ilişki halinde olduğu STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) ya da Türkçe’de geçen şekli ile FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) dikkatleri çekmekte olup Çorlu, Capraro ve Capraro (2014) tarafından; disiplinler arası bir bakışla alana özgü bilgi, beceri ve inançları geliştirmek için tasarlanmış bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır.

Bu yaklaşım uluslararası literatüre 1900’lerin sonunda küreselleşme ve küreselleşmenin getirdiği rekabet doğrultusunda kazandırılmıştır. Ulusal Fen Öğretim Standartları [National Research Council] belirlenmiş ve öğrencilerin sorgulama tabanlı bir öğrenme yaklaşımı belirlenmesi amaçlanmıştır (NRC, 2012). Eğitimin kalitesini yükseltmek ve bunu yaymak amacı ile oluşturulan bu standartlar sonrasında gerekli görülen bazı uluslararası durumlar neticesinde ABD başta olmak üzere diğer ülkelerde de geleceğin liderlerinin özellikle FeTeMM alanlarında nasıl eğitileceği vurgusu ile düzenlemelere gidilmiştir. Bu düzenlemeler 21. yy becerilerinin klasik eğitim anlayışı ile öğrencilere kazandırılmayacağı bütünleştirici FeTeMM

eğitimi ile kazandırılabilceği bakışı ile yapılandırılmaktadır (Akgündüz, Aydeniz, akmakçı, ava, orlu, Öner ve Özdemir, 2015).

Disiplinlerarası ilişki kurma amacı ışığında öğrencilerin fen ve matematik öğrenmelerini geliştirmek ve bu gelişimde teknoloji ve mühendislikten yararlanma temel ilkesi ile hareket edilmektedir (Williams, 2011). Son yirmi yılın en önemli yaklaşımları arasında yer alan FeTeMM eğitimi (Cavanagh ve Trotter, 2008) birçok eğitim hareketi ile uyum içinde olup (Daugherty, 2013), öğrencilere gerçek dünya durumları için sunulan fırsatları ve yenilikleri sunmaktadır (Chute, 2009).

Yalçın (2018) tarafından; 21. yüzyıl becerileri temel becerilere ek olarak öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri ve yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere üç temel beceri alanı olarak sınıflandırılmıştır. Bu ana becerilerden öğrenme ve yenilik becerileri ise eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık olmak üzere dört beceriden; bilgi, medya ve teknoloji becerileri ise bilgi, medya ve bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığından oluşmaktadır. Diğer bir beceri olan yaşam ve kariyer becerileri ise esneklik ve uyumluluk, girişkenlik ve kendi kendini yönetme, sosyal ve kültürlerarası etkileşim, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk olmak üzere beş alt beceriden oluştuğu araştırmacı tarafından ifade edilmektedir.

FeTeMM eğitimi ilk olarak okul öncesinde başlamakta ve yükseköğretime kadar devam eden disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Teknoloji ve mühendislik alt yapısı bilgilerin hayata geçirilmesi mümkündür. FeTeMM sayesinde öğrenciler, zihinlerinde tasarladıklarını üretebilir ve öğrendiklerini farklı problem durumlarına yansıtabilir yani taşıyabilirler (MEB, 2016).

MEB (2016) tarafından yayınlanan FeTeMM Eğitim Raporunda, geleceğe dair öneriler verilmiş olup FeTeMM eğitiminin herkese verilmesi gerektiği, meraklı, yetenekli ve üstün zekâlı öğrencilerin belirlenerek daha ileri düzey eğitimi verilmesi için çalışmalar yapılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca FeTeMM eğitimi merkezleri kurulabileceği ve bu merkezlerin öğretmen ve öğrencilere eğitim ve etkinlik desteği sağlayabileceği belirtilmiştir.

FeTeMM uygulamalarının, öğrencilere teknik bilgi ve beceriler kazandıran, hayata hazırlayan, modern hayatın gereksinimlerine öncelik vermek üzere ortaya konan uygulamalar olup öğrencilerin fiziksel, entelektüel ve kültürel dünyasını zenginleştirmekte ve eleştirel düşünme, problem çözme gibi öz yeteneklerini geliştirmektedir. FeTeMM eğitimi disiplinleri bir araya getirerek kaliteli öğrenme, üst düzey düşünme, var olan bilgiyi günlük hayatta kullanma, yaşam becerilerini arttırmaya yardımcı bir eğitimidir (Yıldırım ve Altun, 2015).

21.yy. becerilerinin FeTeMM ile kazandırılabilceği araştırmalar (Bircan, 2020; Khalil ve Osman, 2017; Lavi, Tal ve Dori, 2021; Murat, 2018; Nacaroğlu, ve Kızıkcapan, 2021) alanında

uzman, STEM hakkında farkındalığa (Aşılıoğlu ve Yaman, 2020) ve bu yeterliliğe (Güleryüz, ve Dilber, 2021) sahip öğretmen adaylarının öğretmenlik sürecine yarar sağlayacağı yönünde öneriler içermektedir.

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sahip olmaları beklenen bazı bilgi türleri bir disiplin olarak kabul edilen FeTeMM için de beklenmektedir. Bu bilgi türlerini ilk olarak Shulman, 1987 yılında kategorize etmiştir. Bunlar; Alan Bilgisi (AB), Genel Pedagojik Bilgi (GPB), Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Müfredat Bilgisi (MB) Öğrenci ve özellikleri ile ilgili bilgi, eğitsel ortam bilgisidir.

Shulman'a (1987) göre GPB, alan bilgisinin ötesinde sınıf yönetimi ve organizasyonu ile ilgili genel prensip ve stratejilerin bilinmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Shulman'ın GPB çatısına ek olarak Morine-Dershimer ve Kent (1999) pedagojik bilginin (sınıf organizasyonu ve yönetim, öğretim modelleri ve stratejileri ve sınıf içi iletişimi ve söylem) kişisel inançlarla ve deneyimle beslendiğine de vurgu yapmaktadır.

Grossman (1992) ise KAB'ı; içerik, sürece ve içeriğe yönelik olmak üzere 3 bağlamda ele almıştır. Genel Pedagojik Bilgisi (GPB) ise öğrenci ve öğrenme, sınıf yönetimi, öğretim programı ve inanç ve bilgileri; PAB ise öğrencilerin anlaması, konunun amaçlarını kavraması, öğretim programı bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi olarak ele alınmıştır. Bağlam bilgisini ise toplum, bölge ve okul olmak üzere 3 kategoride ifade etmiştir.

Matematiksel pedagojik alan bilgisini inceleyen araştırmalar (Ball ve Bass, 2002; Hill, Rowan ve Ball, 2005; Silverman ve Thompson, 2008) dikkate alındığında, sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgisini inceleyen çalışmalar da dikkat çekmektedir (Ball, 1990a, 1990b, 1990c; Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps, Sleep, ve Ball, 2008) dikkat çekmektedir. Shulman (1986) öğretmen adaylarının almış oldukları matematik derslerinin alan bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmekte olup bahsi geçen çalışmalarda bunun önemine vurgu yapmaktadır. Hacıömeroğlu ve Şahin-Taşkın (2012) ise adayların, matematik öğretimi dersleri kapsamında, bu alana özel öğretim yöntemleri ve stratejileri öğrenmeleri, konu veya kavramlara ilişkin becerileri, kullanılması en faydalı çözüm yolları, sunumları ve örneklere ilişkin bilgileri kazanmalarına dikkat çekmektedir.

Bu bağlamlardan hareketle; öğretmen ve öğretmen adayları için önemli olduğu düşünülen ve sahip olduğunda sınıf içi organizasyon, sınıf yönetimi, kullanılan yöntem ve stratejiler gibi birçok pedagojik durumu barındıran olguları etkileyen GPB düzeyinin tespitinin FeTeMM farkındalığını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Araştırmacı bu farkındalığa yönelik bir çalışmayla alanyazında karşılaşmamış olup gerçekleştirilecek böyle bir çalışma ile hem alanyazına katkı sağlayacağı hem de ileriki araştırmalara yol göstereceği düşünülmüştür. Bu bağlamdan hareketle problem durumu “Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM Farkındalıkları ile Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişimleri alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır? ” olacak şekilde belirlenmiştir.

Buna ek olarak her iki ölçme aracı içinde cinsiyet, sınıf seviyesi ve aylık gelirle anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığının tespitine gidilmiştir. Bunun nedeni ise daha önce gerçekleştirilen çalışmalarda cinsiyet (Mahoney, 2009) ve sınıf seviyesi (Karışan ve Bakırcı, 2018; Ünlü ve Dere, 2019) arasında anlamlı bir fark olmasıdır. Buna ek olarak ailenin sahip olduğu aylık gelir düzeyi çalışmaya dâhil edilmiştir. Özkan (2020) çalışmasında; teknoloji denildiğinde çoğunlukla yeni piyasaya sürülen pahalı teknolojik araç gereç ve dijital teknolojiler anlaşıldığına ve Tofur ve Gökkaya (2019) ise okul müdürlerinin “Bu eğitime yönelik materyallerin pahalı ve teminini zor.” olarak nitelendirilmesine bağlı olarak FeTeMM çalışmalarında kullanılması planlanan araç gereçleri edinmenin ve Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Ölçeği alt boyutlarından olan “Uygulamayı” etkileyebileceği düşünülmektedir.

1.1.1. Alt Problemler

Problem cümlesine ek olarak belirlenen alt problemler;

1. Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile
 - cinsiyetleri,
 - sınıf düzeyleri,
 - aile aylık gelirleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM farkındalıkları ile
 - cinsiyetleri,
 - sınıf düzeyleri,
 - aile aylık gelirleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile FeTeMM farkındalıkları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Amaç

Çalışma, sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ve FeTeMM farkındalıklarının bazı değişkenler açısından incelemek ve aralarında nasıl bir ilişki olduğunun ortaya konmasını amaçlamaktadır. Bu amaçla sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile cinsiyet, sınıf düzeyi ve aile geliri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Buna ek olarak sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıkları ile cinsiyet, sınıf düzeyi ve aile geliri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı da incelenmiştir. Ayrıca bu değişkenler ışığında matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ve FeTeMM farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı alanyazında yer alan ölçme araçları ile incelenmiştir.

1.3. Önem

FeTeMM uygulamaları ve uygulanabilirliği her geçen gün artan çağın gereksinimlerini karşılayan bir yöntem bir model olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu uygulamaları hayata geçiren öğretmenler ve de öğretmen adayları için uygulamaların kullanılabilirliğini artırmak, farkındalığına varmak ve de öğrencilerinde yansımalarını görebilmek önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, sınıf öğretmenliği adaylarının, FeTeMM farkındalıklarının ve FeTeMM uygulamalarını hayata geçirebilme donanımının göstergesi olan matematik öğretimine yönelik pedagojik düzeylerinin hangi değişkene bağlı olarak değiştiğini ortaya koymak ve buna bağlı olarak iki önemli kavram arasında bir ilişki olup olmadığının anlaşılması önem arz etmektedir. Öğretmen eğitiminde bu ilişkinin bilinmesinin daha sonraki farklı araştırmalara ışık tutacağı ve buna bağlı olarak matematik öğretimine yönelik pedagojik düzeylerini geliştirecek etkinlikleri içeren çalışmaların yapılabileceği düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

- a. Örneklem evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
- b. Dış faktörlerin araştırmaya katılan her öğretmen adayını eşit olarak etkilediği varsayılmıştır.

- c. Araştırmada uygulanan tüm lme ve değerlendirme araçlarına sınıf ğretmen adayları içten ve doğru cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- a. Bu araştırma Akdeniz bölgesindeki bir Eğitim Fakültesinde ğrenim gören 187 sınıf ğretmen adayı ile sınırlıdır.
- b. Çalışmada uygulanan lme ve değerlendirme araçları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

STEM: “Science – Technology – Engineering – Mathematics” kısaltması

FeTeMM: Fen – Teknoloji – Mühendislik – Matematik kelimelerinin kısaltması olup farklı disiplinlerdeki öğrencilerin karmaşık olgu ya da durumlarda bilgi ve becerileri kullanmalarını gerektiren görevlerde alışması [National Research Council (NRC), 2012]

Farkındalık: Farkında olma durumu [Türk Dil Kurumu (TDK), 2006].

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde tezin kuramsal çerçevesini oluşturan FeTeMM farkındalığı ve pedagoji gelişim düzeyi ve bu kavramlarla ilgili araştırmalar yer almaktadır.

2.1 Kuramsal Çerçeve

2.1.1 FeTeMM (Fen-Teknoloji- Mühendislik- Matematik) Farkındalığı Nedir?

FeTeMM, Fen – Teknoloji – Mühendislik – Matematik kelimelerinin kısaltması olup farklı disiplinlerdeki öğrencilerin karmaşık olgu ya da durumlarda bilgi ve becerileri kullanmalarını gerektiren görevlerde çalışması olarak tanımlanmaktadır (NRC 2012).

Disiplinlerin aralarındaki ilişkisini ve anlamlarının öğretilen yetenek ve bilgilerle birleştirerek amaçlı bir faaliyet alanında olması (NRC, 2012), öğrencilerin var olan bilgilerini yapılandırarak farklı her bir disiplindeki kavrayışlarını geliştirmesi, sosyal olarak ilgili çalışmaları gerçekleştirmesi, disiplinler arası anlamalarını detaylandırması ve bu durumu öğrenciler için daha erişilebilir ve ilgi çekici kılması amaçlarıyla disiplinler arasında doğal bağlantılara dayanan bir yaklaşım (Geng, Jong ve Chai, 2019; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011) olarak kabul görülmektedir.

FeTeMM ayrıca 21yy. becerilerinin gelişiminde de önemli bir yere sahiptir. Morrison (2006), FeTeMM'in kişileri daha iyi problem çözücü, icat edici, yenilikçi, mantıklı düşünen, kendine güvenen ve teknoloji okuryazarlığı yüksek bireyler olarak yetiştirdiğine vurgu yapmakta olup, Thomasian (2011) ise buna ek olarak kritik düşünmeyi kullanma, değerlendirmede kavramları kullanma ve çözüm için adımları doğru tanımlama şeklinde ifade etmektedir.

21. yüzyılda insandan beklenen bu becerilere ek olarak FeTeMM aktif öğrenme ortamları da hazırlamakta ve öğrenciye sunmaktadır. Aktif öğrenme, öğrenenlerin sadece eğitimin pasif alıcıları olmasının ötesine geçerek aktif olan öğrenmeler oluşturulması beklenen üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasını (Gao, Li, Shen ve Sun, 2020; Ní Raghallaigh, Allen, Cunniffe ve Quin, 2013) içermektedir ki bu da birçok çalışmada (Armbruster, Patel, Johnson ve Weiss, 2009; Freeman, O'Connor, Parks, Cunningham, Hurley, Haak, Dirks,

Wenderoth 2007; Yoder ve Hochevar, 2005) karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmalara ek olarak vurgulanan bir diğer bakış açısı ise bu alanda başarı sağlayan kişilerin önemli avantajlara da sahip olacağı (Raines, 2012) vurgusudur.

Birçok alanda kullanımının karşımıza çıktığı FeTeMM ilk olarak STEM değil SMET olarak 1990'larda Ulusal Bilim Kurumu [National Science Foundation (NSF)] tarafından ortaya atılmıştır. Sanders (2009) FeTeMM'in gelişiminin kuşku bakış açıları ile yapılandırıldığını üniversitede bölümler kurularak lisans programları ile öncelikle STEM daha sonrasında Bütünleşik STEM olarak adını değiştirerek içeriğin yapılandırıldığını dile getirmektedir.

Yetiştirilen bireylerin donanımlı olması gereği bakış açısıyla diğer ülkelerde de FeTeMM eğitime son yüzyıllarda önem verilmeye başlanmıştır. ABD, Japonya, Kore, Almanya, İngiltere, Çin gibi birçok ülkede STEM eğitimi önemli bir yer tutmakta olup (MEB, 2016) birçok farklı kuruluş okul-sanayi işbirliği ile bu bakış açısını benimsemiştir. Raju ve Clayson (2010) ise bu benimseme oranının %47 ile Çin'de en yüksek, %16 ile de Amerika Birleşik Devletlerinde en düşük olduğuna vurgu yapmışlardır. Çin'de çok fazla önem verilen FeTeMM eğitiminin ise birçok batı ülkesine nazaran fazla oranda katılım olduğu ve de hükümet ve eğitim kurumlarınca birçok girişim gerçekleştirildiği buna rağmen ise hala zayıflıklar barındırdığı (Pekbay, 2017) ifade edilmektedir.

Ülkemizde ise bu süreç geç kalınmış bir süreç gibi düşünülebilir. 1990'larda uluslararası alanyazında yer alan bir kavramın ülkemize gelişinin 2000'li yılların sonunda olduğu söylenebilir. Örneğin; MEB tarafından yayınlanan 2015 – 2019 Stratejik Planında FeTeMM'in güçlendirilmesine yönelik ifadeler yer alırken, 2017 yılında TUSİAD [Türk Sanayici İş Adamları Derneği], FeTeMM becerilerine sahip bireyleri yetiştirmek amacı ile bu alanın desteklenmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ülkemizde ilk açılan FeTeMM merkezi ise Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğüne açılmış olup okul dışı etkinlikleri içermektedir. Günümüzde farklı illerde hem Milli Eğitim Müdürlükleri hem de üniversiteler tarafından açılmış FeTeMM laboratuvarları eğitim vermektedir.

Ulusal (Baran, Canbazoğlu Bilici, Mesutoğlu, 2015; Çiftçi ve Topçu, 2021; Gülhan ve Şahin, 2016; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Üçgül ve Altıok, 2021) ve uluslararası (Wendell Connolly, Wright, Jarvin, Rogers, Barnett ve Marulcu, 2010; Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx ve Mamlok-Naaman, 2004) alanyazına bakıldığında disiplinlerin tümleşkesiyle, bütüncül bir yaklaşımla ele alınması -yani FeTeMM eğitimi- öğrencilerin ilgi, tutum, akademik başarı gibi özellikleri yaş ve sınıf seviyesi fark etmeksizin olumlu yönde etkilemektedir.

Buyruk ve Korkmaz (2016), FeTeMM farkındalığını bu konu ile ilgili gerçekleştirilen eğitimin konusunda bilinç ve duyarlılık kazandırma olarak ifade etmektedir. Ayrıca NRC (2012) ve Schmidt, Houang ve Cogan (2011) tarafından yapılan çalışmaya atıfta bulunarak “*Yetişen neslin bugünün ve geleceğin gereksinimlerini karşılayabilmek konusundaki yetersizliklerinin sebepleri olarak bireylerin FeTeMM alanlarındaki başarısızlıkları ve bu alanlarda mezun bireylerin sayısındaki azalma*” (s.63) olarak ifade etmektedir. FeTeMM eğitiminin ülkemizdeki eğitim sisteminde yansımalarının olabilmesi adına eğitim sisteminin önemli parçalarından olan öğretmenlerin henüz eğitim fakültelerindeyken FeTeMM konusunda farkındalığının belirlenmesi gerektiği düşünülmüş olup bu amaçla bu farkındalık düzeylerini geliştirmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmişlerdir.

Bu bağlamdan hareketle bu farkındalığa sahip olan öğretmen ve öğretmen adaylarının dersleri FeTeMM etkinlikleri ile yapılandırabilecekleri, uygulayabilecekleri ve bu sürecin birer yansıması olarak da öğrencilerinde hem beceri hem akademik başarının aratabileceği önem arz etmektedir.

2.1.2 Beceriler ve Öğretim Programı Işığında FeTeMM Farkındalığına Bakış

Sınıf öğretmenleri bir çocuğun ilk karşılaştığı, okuma yazmayı ilk ondan öğrendiği, ailesinden ayrıldığında ilk kucaklaştığı kişi olup öğrenciler ve aileler için önemli bir yere sahip olabilmektedir. Öğretmen, farklı her yaş için yadsınamaz derecede önemli olsa da bu yaş için özellikle önemli olup çocukların gelişiminde etkin bir role sahiptir.

Çevik ve Azkın (2020), çocukların dünyayı nasıl gördükleri, nasıl algıladıkları, eğitim ortamlarının düzenlenmesinde öğretmene ek olarak çevreyle de etkileşimi temelinde FeTeMM’in içeriğinin neler olduğuna ve uygulamalarının neyi kapsadığının anlaşılması ile ilişkili olduğuna vurgu yapmaktadır. Erken çocukluk döneminde çocukların mantıksal düşünme, tahminde bulunma, hipotez kurma, analiz etme gibi becerilerden yoksun olmadığı (Katz, 2010), çevrelerinde bulunan ve ailelerinden çok meşgul oldukları teknoloji ve mühendislik ürünleri ile ilişkilerinin boyutunun arttığı (Bers, Seddighin ve Sullivan, 2013) bu süreçlerde FeTeMM okuryazarlığının desteklenmesi (Jipson, Callanan, Schultz ve Hurst, 2014) önem arz etmektedir.

Anasınıfından 3.sınıfa kadar olan çocukların FeTeMM becerilerini ve bilgisini beslemeye yönelik tüm yaklaşımların, öğretmenlere yürütücü işlev becerilerini geliştirme ve

çocukların uygulamalarına yardımcı olma fırsatları da verebilmektedir (Gropen, Clark-Chiarelli, Hoisington ve Ehrlich, 2011).

Beceriler öğretim programlarında yer almakta olup p özele bakıldığında ise 1-4. sınıf FeTeMM ile ilişkili olarak Matematik ve Fen Bilgisi derslerinde karşımıza çıkmaktadır. Her iki ders için öğretim programında belirlenen temel yetkinlikler vardır. Bu yetkinlikler anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik ve kültürel farkındalık ve ifade olmak üzere yedi tanedir.

Bu yetkinliklere ek olarak; MEB (2018) tarafından yayınlanan, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (FBDÖP) bilimsel süreç becerilerinin, yaşam becerilerinin ve mühendislik ve tasarım becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bilimsel Süreç Becerileri şu şekilde ifade edilmektedir;

“gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır (s.9). Yaşam becerileri ise analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması olup bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır. Bunlara ek olarak mühendislik ve tasarım becerileri, 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” (s.10).

FBDÖP’na bakıldığında FeTeMM ile ilgili direk ifadeler bulunmasa da;

“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır.” (s.12), “Öğrencilerden beklenen proje tasarlama, model ve ürün oluşturma, ürünü tanıtmaya vb. performansların mümkün olduğu kadar sınıf içinde ve öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir.” (s.13) “öğrenme ve öğretme

sürecinde öğretmenimizin rehberliğiyle öğrenciler, bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürüne dönüştüreceklerdir”(s.13).

ifadeleri yer almaktadır ki bu da aslında FeTeMM ile ilgilidir.

Göz önünde bulundurulması yararlı olabilecek başka bir durum ise sınıf öğretmenlerinin FeTeMM uygulamaları ile karşılaştıkları sınıf seviyesi ve kazanımlarının neler olduğudur. Kazanımların neler olduğunun bilinmesi Hudson ve Ginns (2007) tarafından geliştirilen ve çalışmada uygulanan Pedagojik Gelişim Ölçeğinin alt boyutlarından “Planlama” ve “Uygulama” için önem arz etmektedir. Bu nedenle MEB (2018) tarafından yayınlanan FBDÖP’nda yer alan 3-4. Sınıf kazanımları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 2.1.

FBDÖP 3-4. Sınıf Kazanımları (MEB, 2018, s.14)

3. SINIF					
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
				Ders Saati	Yüzde %
1	Gezegemimizi Tanıyalım	Dünya ve Evren	5	9	8,3
2	Beş Duyumuz	Canlılar ve Yaşam	3	6	5,6
3	Kuvveti Tanıyalım	Fiziksel Olaylar	4	15	13,9
4	Maddeyi Tanıyalım	Madde ve Doğası	4	17	15,7
5	Çevremizdeki Işık ve Sesler	Fiziksel Olaylar	8	21	19,4
6	Canlılar Dünyasına Yolculuk	Canlılar ve Yaşam	8	18	16,7
7	Elektrikli Araçlar	Fiziksel Olaylar	4	22	20,4
Toplam			36	108	100
4. SINIF					
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
				Ders Saati	Yüzde %

* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	1	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	Dünya ve Evren	5	15	13,9
	2	Besinlerimiz	Canlılar ve Yaşam	6	18	16,7
	3	Kuvvetin Etkileri	Fiziksel Olaylar	5	12	11,1
	4	Maddenin Özellikleri	Madde ve Doğası	10	21	19,4
	5	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	Fiziksel Olaylar	12	21	19,4
	6	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	2	6	5,6
	7	Basit Elektrik Devreleri	Fiziksel Olaylar	3	6	5,6
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				9		8,3

Tablo 2.1'e bakıldığında dördüncü sınıf için "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" ile kastedilen aslında FeTeMM uygulamalarıdır.

FBDÖP'na ek olarak; MEB (2018) tarafından yayınlanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (İMDÖP) da FeTeMM ile ilgili ifadeler yer verilmemiş olup beceriler, modelleme ve diğer disiplinlerle ilişkileri içeren ifadeler yer almaktadır.

Öğretim programlarında ve becerilerin gelişiminde önemli bir yere sahip olan FeTeMM'i uygulayacak olan öğretmenlerin sahip olduğu bilgi türleri de bu uygulamanın işlevselliğini artıracak veya azaltacaktır. Başka bir ifade ile etkileyecektir. Bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi türleri nelerdir? Ve FeTeMM farkındalığını uygulamada ne kadar önemli olabilir? sorularını irdelemekte fayda vardır.

2.1.3. Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Düzeyi

Pedagojik Gelişim Düzeyini açıklamadan önce pedagoji kavramını açıklamakta yarar vardır. Pedagoji kelimesi Yunanca kökenli bir kelime olup Paid (çocuk) ve ago (bilim)

birleşmesi ile oluşan "Paidagogeo"dan gelmektedir ki TDK Sözlüğünde (2002) Fransızca kökenli *pédagogie* için "eğitim bilimi" ifadesi kullanılmaktadır.

Pedagojiye yani eğitime ve çocuğa ait bilime sahip olma ise ilk olarak 1987 yılında, Shulman tarafından ortaya atılan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) öğretmenlere özgü içerik ve pedagojinin özel şekilde karışımı ve öğretmenlerin bilgiyi özel olarak yapılandırmaları olarak tanımlanmaktadır.

Bu tanım daha sonra başka araştırmacılar tarafından (Grossman, 1992; Magnusson, Borko ve Krajcik, 1999) kategorize edilerek amaç- hedef bilgisi müfredat- materyal bilgisi olarak kategorize edilmiştir.

Matematik Alan Bilgisi (MAB), Ball tarafından 1991 yılında ortaya atılmış bir kavram olup alan bilgisi olarak da nitelendirilebilir. Öğretmenlerin matematiksel kavramların epistemolojisini, bu kavramların öğretiminde kullanılan tanımların, aksiyomların, tanımsız kavramların, ispat yöntemlerinin, bağıntı, kural ve formüllerine ilişkin kavrayışlarının ve algıları olarak ifade edilebilir (Ball, 1991).

Fen Bilgisi Alan Bilgisi içinse Grossman (1992), Magnusson vd. (1999) ve Cohen ve Curran (1993), öğrenciye neyi nasıl yapacaklarını söylemenin yeterli olmayacağını, kapsamlı öğretme yeteneğinin sağlanması gerektiğini ve de bilgisi çok iyi olan, kavramlar arasındaki bağlantıları kurabilen öğretmenlerin konuyu aktarırken farklı stratejiler ve etkinlikler geliştireceklerine vurgu yapmaktadırlar.

FeTeMM için ise PAB, araştırmacılar (Grossman, 1992; Magnusson vd., 1999; Park ve Oliver, 2008; Tamir,1988; Saxton, Burns, Holveck, Kelley, Prince, Rigelman, ve Skinner 2014) tarafından ortaya konmuş modellerden yola çıkarak kavramsallaştırmıştır. Buna göre FeTeMM için pedagojik alan bilgisinin 5 bileşeni vardır.

1. FeTeMM Öğretimine Yönelim; Öğretmenin FeTeMM öğretimi ve öğrenimi ile ilgili hedefler ve kazançlar hakkındaki bilgi ve inançları; a) süreç b) etkinlik odaklı, c) proje temelli d) sorgulama e) destekli sorgulama

2. FeTeMM Müfredat Bilgisi; Öğretmenin, öğrencilerin neleri bildiğini, daha sonra neleri öğreneceklerini bilmesi, yapılan etkinlikler ve kullanılan aletler hakkında bilgi sahibi olması. Belirli müfredat programları ve materyalleri hakkında bilgidir.

3. Öğrencilerin FeTeMM'i ne kadar anladıklarını bilmek; FeTeMM öğretiminde öğrencilerin ön bilgilerine ait inançlarını içerir. Öğrencilerin bir konuyu anlamak için önceden

bilmesi gereken konular bilme, öğrencilerin kavram yanılgılarını, öğrenme zorluklarını, onları motive eden hususları, öğrenme stillerini, yetenek farklarını ve ilgilerini de içermektedir.

4. FeTeMM Öğretimi için Öğretim Stratejileri Bilgisi; konuya özel stratejileri, FeTeMM öğretiminin amaçları ile tutarlı FeTeMM öğretmeye yönelik yönelimleri içermektedir.

5. FeTeMM Ölçme-Değerlendirme Bilgisi; öğretmenlerin FeTeMM öğreniminin değerlendirilmesine yönelik araçların, yaklaşımların ve faaliyetlerin bilgisini içeren değerlendirme yöntemlerine ilişkin bilgi anlamına gelir (akt. Caner, 2021)

FeTeMM gibi bir alanda öğretmenlerin sahip oldukları matematik öğretimine yönelik pedagojik alan bilgileri de bu açıdan önem arz edebilmektedir. Başka bir deyişle eğer bir öğretmen ya da öğretmen alanı pedagojil olarak yeterli bilgi ve donanıma sahipse FeTeMM etkinliklerinin de uygulanabilirliği o kadar aratabilecektir.

2.2.1. Pedagojik Gelişim Düzeyi İçin Öğretmen Yeterlilikleri

Ulusal literatüre bakıldığında; MEB tarafından 2017 yılında bir öğretmenin sahip olması gereken yeterliliklerin neler olması gerektiği belirlenmiştir. Meslek bilgisi, mesleki beceri ve

A Mesleki Bilgi	B Mesleki Beceri	C Tutum ve Değerler
A1. Alan Bilgisi Alanında sorgulayıcı bakış açısını kapsayacak şekilde ileri düzeyde kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahiptir.	B1. Eğitim Öğretimi Planlama Eğitim öğretim süreçlerini etkin bir şekilde planlar.	C1. Millî, Manevi ve Evrensel Değerler Millî, manevi ve evrensel değerleri gözetir.
A2. Alan Eğitimi Bilgisi Alanının öğretim programına ve pedagojik alan bilgisine hâkimdir.	B2. Öğrenme Ortamları Oluşturma Bütün öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlar.	C2. Öğrenciye Yaklaşım Öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergiler.
A3. Mevzuat Bilgisi Birey ve öğretmen olarak görev, hak ve sorumluluklarına ilişkin mevzuata uygun davranır.	B3. Öğretme ve Öğrenme Sürecini Yönetme Öğretme ve öğrenme sürecini etkili bir şekilde yürütür.	C3. İletişim ve İş Birliği Öğrenci, meslektaş, aile ve eğitimin diğer paydaşları ile etkili iletişim ve iş birliği kurar.
	B4. Ölçme ve Değerlendirme Ölçme ve değerlendirme, yöntem, teknik ve araçlarını amacına uygun kullanır.	C4. Kişisel ve Mesleki Gelişim Öz değerlendirme yaparak, kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalara katılır.

tutum ve değerler olarak belirlen yeterlilik alanları Şekil 2.2.1’de yer almaktadır.

Şekil 2.2.1 Öğretmen Yeterlikleri (MEB, 2017, s.8)

Şekil 2.2.1 ye bakıldığında 11 alanından oluşmuş olan bu yeterliklerin 65 göstergesi bulunmaktadır. Bu göstergeler aşağıda verilmektedir.

“A1. ALAN BİLGİSİ

(Alanında sorgulayıcı bakış açısını kapsayacak şekilde ileri düzeyde kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahiptir.)

A1.1. Alanı ile ilgili konu ve kavramları analiz eder.

A1.2. Alanındaki temel kuram ve yaklaşımların alanına yansımalarını yorumlar.

A1.3. Alanı ile ilgili temel bilgi ve veri kaynaklarını sınıflandırır.

A1.4. Alanına ilişkin temel araştırma yöntem ve tekniklerini sınıflandırır.

A1.5. Milli ve manevi değerlerin alanına yansımalarını yorumlar.

A2. ALAN EĞİTİMİ BİLGİSİ

(Alanın öğretim programı ve pedagojik alan bilgisine hâkimdir.)

A2.1. Alanın öğretim programını tüm öğeleriyle açıklar.

A2.2. Alanın öğretim programını, ilgili diğer öğretim programları ile ilişkilendirir.

A2.3. Öğrencilerin gelişim ve öğrenme özelliklerine ilişkin bilgisini öğretim süreçleriyle ilişkilendirir. A2.4. Alanın öğretiminde kullanılacak farklı strateji, yöntem ve teknikleri karşılaştırır.

A2.5. Alanın öğretim süreçlerinde kullanılacak ölçme ve değerlendirme yöntemlerini karşılaştırır. A2.6. Alanın öğretiminde milli ve manevi değerlerden nasıl yararlanacağına karar verir.

A3. MEVZUAT BİLGİSİ

(Birey ve öğretmenler olarak görev, hak ve sorumluluklarına ilişkin mevzuata uygun davranır.)

A3.1. Vatandaş olarak bireysel hak ve sorumluluklarını açıklar.

A3.2. Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının içeriğini açıklar.

A3.3. Atatürk'ün eğitim sistemimize katkılarını değerlendirir.

A3.4. Öğretmenlik mesleğini ilgilendiren mevzuatı açıklar.

A3.5. Eğitim paydaşlarının hak ve sorumluluklarını ayırt eder.

B1.PLANLAMA

(Eğitim öğretim süreçlerini etkin bir şekilde planlar.)

B1.1. Planlarını alanın öğretim programına uygun olarak hazırlar.

B1.2. Öğretim sürecini çevresel şartları, maliyeti ve zamanı dikkate alarak planlar.

B1.3. Öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve sosyokültürel özelliklerini dikkate alarak esnek öğretim planları hazırlar.

B1.4. Öğretim sürecini planlarken milli ve manevi değerleri dikkate alır.

B2. ÖĞRENME ORTAMLARI OLUŞTURMA

(Bütün öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlar.)

B2.1. Sağlıklı, güvenli ve estetik öğrenme ortamları düzenler.

B2.2. Kazanımlara uygun öğretim materyalleri hazırlar.

B2.3. Öğrenme ortamlarını öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve ihtiyaçlarını dikkate alarak düzenler. B2.4. Öğrenme ortamlarını dersin kazanımlarına göre düzenler.

B2.5. Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceği demokratik öğrenme ortamları hazırlar.

B2.6. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirici öğrenme ortamları oluşturur.

B2.7. Öğrencilerin milli ve manevi değerleri içselleştirmesine katkıda bulunacak öğrenme ortamları oluşturur.

B3. ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİNİ YÖNETME

(Öğretme ve öğrenme sürecini etkili bir şekilde yürütür.)

B3.1. Alanın eğitim ve öğretimi için gerekli olan becerileri sergiler.

B3.2. Öğretme ve öğrenme sürecinde zamanı etkili kullanır.

B3.3. Öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımlarını sağlar.

B3.4. Derslerini öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkilendirir.

B3.5. Öğretme ve öğrenme sürecini yürütürken, özel gereksinimleri olan öğrencileri dikkate alır.

B3.6. Uygulamalarında, çalıştığı çevrenin doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik özelliklerini dikkate alır. B3.7. Öğrencilerin derslerde analitik düşüncelerine yönelik etkinlikler düzenler.

B3.8. Eğitim öğretim faaliyetlerinde ilgili kişi, kurum, kuruluş ve meslektaşları ile işbirliği yapar.

B3.9. Öğretme öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin olarak kullanır.

B3.10. Öğretme öğrenme sürecinde uygun strateji, yöntem ve teknikleri kullanarak etkili öğrenmeyi gerçekleştirir.

B3.11. Öğretme ve öğrenme sürecinde uygun araç, gereç ve materyalleri etkin kullanır.

B3.12. Sınıfta istenmeyen davranış ve durumlarla etkin ve yapıcı bir şekilde baş eder.

B4. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

(Ölçme ve değerlendirme, yöntem, teknik ve araçlarını amacına uygun kullanır.)

B4.1. Alanına ve öğrencilerin gelişimsel özelliklerine uygun ölçme ve değerlendirme araçları hazırlar ve kullanır.

B4.2. Ölçme ve değerlendirmede süreç ve sonuç odaklı yöntemler kullanır. B4.3. Ölçme ve değerlendirmeyi objektif ve adil olarak yapar.

B4.4. Ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre öğrencilere ve diğer paydaşlara doğru ve yapıcı geribildirimleri verir.

B4.5. Ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre öğretme ve öğrenme süreçlerini yeniden düzenler.

C1. MİLLİ, MANEVİ VE EVRENSEL DEĞERLER

(Milli, manevi ve evrensel değerleri gözetir.)

C1.1. Çocuk ve insan haklarını gözetir.

C1.2. Bireysel ve kültürel farklılıklara saygılıdır.

C1.3. Öğrencilerin milli ve manevi değerlere saygılı, evrensel değerlere açık bireyler olarak yetişmelerine katkıda bulunur.

C1.4. Doğal çevre ile tarihsel ve kültürel mirasın korunmasına duyarlıdır.

C2. ÖĞRENCİYE YAKLAŞIM

(Öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergiler.)

C2.1. Her öğrenciyi insan ve birey olarak değer verir.

C2.2. Her öğrencinin öğrenebileceğini savunur.

C2.3. Öğrencilerin kişisel gelişimini ve geleceğini planlamalarında rehberlik yapar.

C2.4. Tutum ve davranışlarıyla öğrencilere rol model olur.

C3. İLETİŞİM VE İŞBİRLİĞİ

(Öğrenci, meslektaş, aile ve eğitimin diğer paydaşları ile etkili iletişim ve işbirliği kurar.)

C3.1. Türkçeyi kurallarına uygun ve etkili biçimde kullanır.

C3.2. Etkili iletişim yöntem ve tekniklerini kullanmaya özen gösterir.

C3.3. İnsan ilişkilerinde empati ve hoşgörüyü esas alır.

C3.4. Meslektaşlarıyla bilgi ve deneyim paylaşımına açıktır.

C3.5. Eğitim öğretim faaliyetlerinde ailelerle işbirliği yapar.

C3.6. Okul gelişimine yönelik faaliyetlere aktif olarak katılır.

C4. KİŞİSEL VE MESLEKİ GELİŞİM

(Öz değerlendirme yaparak, kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalarına katılır.)

C4.1. Mesleğini severek ve isteyerek yapar.

C4.2. Paydaşlardan gelen görüş ve önerilerden de yararlanarak öz değerlendirme yapar.

C4.3. Kişisel ve mesleki yönden kendisini geliştirmeye yönelik faaliyetlerde bulunur.

C4.4. Kişisel bakımına ve sağlığına özen gösterir.

C4.5. Kültürel ve sanatsal etkinliklere katılır.

C4.6. Mesleki etik ilkelere uyarak mesleki bağlılık ve saygınlığını korur.

C4.7. Türkiye ve dünya gündemini takip eder” (s.13-16).

Uluslararası arenaya bakıldığında ise eğitimin kalitesini geliştirme, öğretmen eğitiminde yenilik yapma, öğretmenlik mesleğini cazip hale getirme ve buna bağlı olarak da öğretimin kalitesini değerlendirme ihtiyaçları sebebiyle öğretmen yeterliklerinin tanımlanması (Avrupa Komisyonu, 2018) gereği karşımıza çıkmaktadır. Yeterlik, Haste (2009) tarafından var olan bilginin en iyi şekilde yorumlanması ve diğer durumlara uyarlanabilmesini içerme olarak tanımlanmakta olup Avrupa Komisyonu öğretmen yeterliklerini 6 farklı kategoriye ayırmıştır. Bunlar; yansıtma temelli gelişimin temsilcisi, alan bilgisi uzmanı, yetenekli, sınıf oyuncusu, sosyal değişimin temsilci ve hayat boyu öğrenen öğretmen olarak kategorize edilmiştir.

2.2 İlgili Araştırmalar

Mahoney (2009), çalışmasında lise öğrencileri için FeTeMM ve FeTeMM eğitime karşı tutumlarını ölçme amacı ile ilgili bir araç geliştirmiştir. Öğrencilerin tutumlarını cinsiyet, sınıf seviyesi, okul türüne göre de incelemiş olup erkek öğrencilerin FeTeMM'e karşı tutumlarının kız öğrencilere göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Ayrıca teknoloji ve mühendislik alt boyutlarına karşı tutumun olumlu yönde daha çok geliştiği fakat sınıf seviyesi ve okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir.

Asghar, Ellington, Rice, Johnson, ve Prime (2012), matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin, problem temelli öğretim algılarının değişiminin ölçülmesini amaçlamıştır. Öğretmenlere sadece rehberlik verilmiş olup çözüm için neleri bilmeleri gerektiğini kendileri belirlemişlerdir. Bulgular; eğitimden önce problem temelli FeTeMM eğitiminin, disiplinler arası bir yaklaşım olduğunun farkında olmayan öğretmenlerin, bu yaklaşımın birden farklı disiplini kapsadığını, öğrencilere bütünlük bir şekilde verilmesi gerektiğini, FeTeMM yaklaşımının yeni fikirler öğrettiğini, belirtmiştir.

Johnson (2012), FeTeMM merkezli okullarda öğretmenlerinin kalitesini ve öğrencilerin öğrenmesini geliştiren eğitim programı geliştirildiğini ve üç temel amaca yönelik olduğunu belirtmektedir. Bunlar; FeTeMM'i seçen öğrenci sayısını artırmak, FeTeMM işgücünü artırmak ve öğrenciler için FeTeMM okuryazarlığını geçerli haline getirmektir.

Pinnell, Rowley, Preiss, Franco, Blust ve Beach (2013), "FeTeMM Öğretmenleri için Mühendislik İnovasyon ve Tasarımı" olarak adlandırılan mesleki gelişim programının amaçlarının, öğretmenlerin mühendislik tasarım ve yenilik hakkında bilgilerini artırmak, öğrencilerin mühendislik ve yenilik tecrübelerini geliştirmek, toplumsal ihtiyaç ve kariyer alanlarında bilgilendirmek olarak nitelendirmişlerdir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının özyeterlilik ve inançlarının olumlu sonuçları olduğuna ve pedagojik hazırlığı algılama, matematik – fen içerik hazırlığı algılama, geleneksel öğretim uygulamalarının kullanımı, araştırmacı kültürü teşvik eden uygulamaların kullanımı, araştırmacı öğretim uygulamalarının kullanımına vurgu yapmaktadırlar.

Abramovich, Burns, Campbell ve Grinshpan (2016) çalışmalarında uygulanan bir araç olarak matematiğin ilköğretim, ortaöğretim ve ortaöğretim sonrasında kullanıldığında konunun öğretilmesini geliştirme, FeTeMM disiplinlerine öğrencilerin ilgisini artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermişlerdir. FeTeMM eğitimi için matematik eğitiminin bir parçası olarak gerçek dünya problemleri üzerinde çalışılmasına da vurgu yapılmaktadır.

Judson ve Sawada (2000), matematik dersini fen bilgisi dersiyle birleştirmenin yarattığı etkiyi incelemiştir. Öğrenciler, matematik derslerinde istatistiksel anlamda yüksek kazanıma ulaşmış olup matematik öğretmenleri, FeTeMM’i disiplinleri birleştirici yaklaşımların, matematik dersindeki başarı için etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Connolly Wendell, Wright, Jarvin, ve Rogers (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise mühendislik tasarım mantığı ile LEGO mindstorm oyun maketlerini içeren öğretim programı hazırlanmıştır. LEGO içerikli bu program içeriğinde fen konu ve etkinlikleri olan öğretim programı ile karşılaştırmış olup çalışmanın sonuçları, mühendislik içerikli programın öğrencilerin fen konularını anlamlandırmalarında daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Lin ve Williams (2015), öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine ilişkin yönelimlerini tespit etmek amacıyla “Bütünleştirilmiş FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçek 6 alt boyut ve 31 maddeden oluşmakta olup alt boyutlar; bilgi ile ilişkili sorular, değer, algılanan davranış kontrolü, davranış yönelimi, tutum ve sübjektif ölçüttür. Cronbach Alfa katsayısı 0,94’tür ve çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine ilişkin yönelimlerini belirleyen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

Bingolbali, Monaghan ve Roper (2007) FeTeMM ile bütünleştirilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının FeTeMM’e karşı olan pozitif tutum ve gelecekteki meslek seçimlerine anlamlı bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerin matematiği öğrenmeye olan ilgilerinin düşük olmasının matematiğin ilkelerinin zor ve anlaşılmasının zaman gerektirmesi olduğu; matematik öğrenmeye istekli olmalarını ise temel nedeninin ise, matematiğin gelecek yıllardaki meslekleriyle ve gerçek yaşamla güçlü bir biçimde ilişkili olması ile açıklamışlardır.

Sungur Gül ve Marulcu (2014), fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin yöntem olarak mühendislik-tasarım ve ders materyali olarak ise Legolara bakış açılarını incelenmiştir. Fen bilgisi öğretmenlerinin fen eğitiminde mühendislik yöntemine ilişkin örnek etkinlik isimleri önermişler fakat mühendislik sürecine, fen kavramlarını öğretmede kullanacak nitelikte alışık olmadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının Lego materyalleri hakkında fen derslerinde uygulayabilecek kadar yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2015), FeTeMM eğitiminin fen sınıflarına yansıtılabilmesi adına fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanmasına ve öğretmen adaylarının sürece yönelik

değerlendirmelerinin tespitine gitmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecinin en güçlü yönlerini yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi sağlaması, büyük ve farklı tasarım görev hedeflerinin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olması gibi kriterlerle değerlendirilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

Çorlu ve Aydın (2016), 21. yüzyılda gerekli olan becerileri geliştirmeye yönelik FeTeMM eğitim çıktılarını değerlendirmiş olup üniversite birinci sınıfa giden matematik ve mühendislik öğrencilerinin bilimsel araştırma becerilerini geliştirmeye yönelik bir uygulama hazırlamışlardır. FeTeMM eğitimini değerlendirmek için öğrencilerin öz değerlendirmeleri ve bilimsel araştırma seviyelerinin değerlendirilmiş olup öğrencilerin becerilerindeki gelişimin düşükten orta seviyeye doğru olduğu bulunmuştur.

Öner ve Capraro (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada T-FeTeMM sözleşmeli okullarının etkililiğini araştırma amaçlanmış olup öğrencilerin matematik başarıları incelenmiştir. Çalışmada iki grubun karşılaştırılmış olup bunun için eğilim değerleri eşleştirme yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin boylamsal matematik başarıları hiyerarşik lineer modelleme yöntemi ile incelenmiş olup bulgular T-FeTeMM sözleşmeli okullarının, azınlık grubu öğrencilerinin matematik başarılarının artmasında etkili olduğunu göstermiştir.

Ersoy (2018) çalışmasında, İlkokulda FeTeMM programını uygulayan okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin FeTeMM öğretimi öz-yeterliklerinin incelemiştir. FeTeMM öğretimi özyeterliği için uygulamada ön-test son-test uygulanmış olup bulgular FeTeMM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerin olmayan öğretmenlere göre FeTeMM öğretimi öz-yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur.

Çalık (2020), FeTeMM temelli robotik etkinlikleri ve basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının yaşam boyu hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisine ve yapılandırmacı öğrenme gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Verilen eğitimler sonrası ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık gösterdiği ve de öğretmen adaylarının FeTeMM etkinliklerini faydalı, eğlenceli ve ilgi çekici bulduğu belirlenmiştir.

Ertuğrul Akyol (2020) öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, problem çözme, bilgi işlemsel düşünme, yaratıcı düşünme ve becerilerine olan etkisini araştırılmış olup yarı deneysel desen çalışmada basit malzemeler kullanılarak yapılan FeTeMM etkinliklerinin ve de robotik ve kodlama temelli FeTeMM etkinliklerinin belirtilen becerileri olumlu yönde etki ettiği

bulunmuştur. Robotik ve kodlama temelli FeTeMM etkinliklerinin basit malzemelerle yapılan FeTeMM etkinliklerine göre daha fazla olumlu etki sağladığı belirlenmiştir

Genel olarak bakıldığında ise ulusal alanyazında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, motivasyon, FeTeMM ile ilgili tutumları, algıları ve bilgi düzeyleri, meslek ilgisi (Baran vd., 2015; Çevik, 2018; Karahan, Canbazoglu-Bilici ve Ünal, 2015; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Yıldırım ve Selvi, 2017), programların tasarım temelli yöntemlerle ilişkilendirilmesi (Altan ve Ercan, 2015; Baran vd., 2016), FeTeMM eğitimine yönelik özel ölçme araçlarına sahip olduğu (Buyruk ve Korkmaz, 2014; Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016) çalışmalara da rastlanmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmacıların bir evrenin tutumlarını, görüşlerini, davranışlarını veya özelliklerini açıklamak için bir örneklem grubuna veya evrenin bütününe tarama yapması olarak (Creswell, 2002) tanımlanan nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Bu çalışmada deneysel bir uygulama olmaması, koşulların manipüle edilme durumunun olmaması ve de sadece verilerin eğilimlerinin ne olduğunun tanımlanmasının amaçlanmasından dolayı bu model seçilmiştir.

Tarama deseni, Creswell (2002) tarafından kesitsel ve boylamsal olarak iki temel tür olarak ifade edilmektedir. Buna ek olarak ise ilişkisel tarama için Raykov ve Marcoulides (2008) belirlenen evrenden seçilen örneklemde gerçekleştirilen araştırma yoluyla evrenin nicel olarak betimlenmesi olarak ifade etmektedir. Büyüköztürk (2018) korelasyonel araştırma için bazı ilişki türü ya da türlerinin ne dereceye kadar olduğunu bulmaya çalışıldığına vurgu yaparak araştırmacının, istenilen verilerin toplanması için gerekli olan araçların uygulanması dışında sürece etki etmemesi olarak ifade etmektedir.

Bu çalışmada tarama deseni türlerinden ilişkisel tarama deseni kullanılmış olup istenilen verilerin toplanması için gerekli olan araçların yani FeTeMM Farkındalıkları ve Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Düzey Ölçeği kullanımına gidilmiştir. Bu iki ölçek arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

3.2. Evren-Örneklem

Tarama desenlerinde, evren; bir özelliği ile diğer gruplardan ayrılan birey grubu, hedef evren; örneklem birimlerinin listesi; örneklem; araştırmacının genelleme yapacağı hedef kitle olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2002). Bu bağlamdan hareketle bu çalışmada seçkisiz örnekleme gidilmiştir.

Akdeniz bölgesinde bulunan bir Eğitim Fakültesinin Sınıf Öğretmenliği ABD’nda öğrenim gören öğrenciler çalışmaya dâhil edilmiştir. Planlanan her sınıf seviyesi için 70 öğretmen adayı olup çalışmada 187 sınıf öğretmen adayına ulaşılabilmektedir. Tarama deseninde ulaşılabilecek sayı için güvenilirliği sağlamak adına yüksek cevap oranı beklense de düşük cevap oranında “tarafsızlık” (Creswell, 2002) göz önüne alınarak kişi sayısının yeterli olduğu ölçme değerlendirme uzmanı tarafından yeterli görülmüştür.

Çalışmaya katılan 187 sınıf öğretmen adayına ait cinsiyet, mezun olduğu okul türü, sınıf düzeyi, ailesinin aylık geliri değişkenlerine göre belirlenmiş demografik özelliklerine ait sonuçlar Tablo 3.2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.1.

Demografik Özellikler

	Grup	N	%
Cinsiyet	Kadın	133	71.1
	Erkek	54	28.9
Mezun olduğu okul türü	Fen Lisesi	9	4.8
	Anadolu Lisesi	140	74.86
	Anadolu Öğretmen Lisesi	6	3.2
	Meslek Lisesi	17	9
	Diğer	15	8.14
	Sınıf düzeyi	1. Sınıf	51
	2. Sınıf	33	16.6
	3. Sınıf	47	25.1
	4. Sınıf	56	29.9
Aile aylık gelir	0-4000 TL	77	41.2
	4001-8000 TL	71	38
	8000-12000 TL	24	12.8
	12000 TL ve üzeri	15	8

Tablo 3.2.1’deki sonuçlar incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM Farkındalıkları ve Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim düzeyleri arasındaki

ilişkinin tespiti için oluşturulan grubun çoğunlukla kadın bireylerden oluştuğu (%71) ve genellikle Anadolu Lisesi mezunu (%75) oldukları görülmüştür. Sınıf düzeylerine ait dağılım yine birbirine benzer olmakla birlikte en çok katılımcı 4. Sınıf düzeyindeki öğretmen adayları en çok katılımcıya sahiptir (%29.9). Öğretmen adaylarının ailelerinin aylık gelir düzeyi incelendiğinde ise 4000 TL ve altında gelir düzeyine sahip aileler grubun çoğunluğunu (%41) oluşturduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği (PGÖ), Hudson ve Ginns (2007) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe'ye uyarlaması Hacıömeroğlu ve Şahin-Taşkın (2012) tarafından yapılmıştır. Hudson ve Ginns (2007) tarafından geliştirilmiş olan bu ölçek ilk olarak adayların fen öğretmenlerinin bakış açılarını ortaya koymak amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek aracılığı ile toplanan verilerin analizinden elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının hepsi için pedagojik gelişimlerine ilişkin ipuçları sağlarken, adayların gelecekte ne tür öğretim uygulamalarını kullanma eğiliminde olduğuna dair de bilgi vermektedir Ölçeğin özgün hali Teori (Theory), Çocukların Gelişimi (Children development), Planlama (Planning) ve Uygulama (Implementation) olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan her bir faktör için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ise sırasıyla 0.92, 0.89, 0.96 ve 0.97'dir. Ölçek 25 maddeden oluşmaktadır ve 5'li likert tipindedir.

Ölçek geliştirme çalışmalarına ilişkin Hacıömeroğlu ve Şahin-Taşkın tarafından literatür incelenmiş olup Hudson ve Ginns (2007) tarafından geliştirilen Öğretmen Adaylarının Pedagojik Gelişim Ölçeği'nde yer alan 'fen' kelimesi 'matematik' kelimesi ile değiştirilmiştir. Uyarlama çalışması yapılarak, ölçeğin sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyini ortaya koymak amacı ile geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır.

Marmara Bölgesinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilen *Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği*'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında elde edilen bulgular ölçeğin özgün formunda yer alan maddelerin tamamının uyarlanmış halinde yer alabileceğini göstermektedir. AFA sonuçları bu maddelerin faktör dağılımının ölçeğin özgün halinde yer alan faktör dağılımından farklı olduğunu göstermektedir. Bu durum, ölçeğin geliştirilme ve uyarlama sürecinde yer alan

öğretmen adaylarının farklı kültür ve eğitim sistemlerinde yetişmelerine bağlı olarak açıklanabilir.

Buna ek olarak, DFA ise AFA sonucunda elde edilen faktör yapısının verilerle uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Uyarlanma sürecinde yapılan çalışmalar, ölçek ve ölçek faktörlerine ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayılarının 0.7'nin üzerinde olduğunu göstermektedir. Bu durum, ölçek iç tutarlılığının yüksek ve güvenilir olduğunu göstermektedir (Hacıömeroğlu ve Şahin-Taşkın, 2012).

Bu çalışmada ise Cronbach α iç tutarlılık güvenilirlik katsayıları; etkili matematik öğretimi: 0.930; eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme: 0.952; matematik programına ilişkin düzenlemeler: 0.897; matematik programının temel aldığı yaklaşımlar: 0.920 olarak bulunmuştur.

FeTeMM Farkındalık ölçeği (FFÖ) ise Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubu 256 eğitim fakültesi öğrencisinden oluşmaktadır. FFÖ'nün yapı geçerliğinin tespiti için ilk olarak veriler üzerinde Kaiser-Meyer-Okin (KMO) ve Bartlett testleri yapılmış ve KMO= 0,947; Bartlett testi değeri ise $\chi^2= 2300,239$; $sd=136$ ($p=0,000$) bulunmuştur.

Açımlayıcı faktör analizinde ortaya çıkan iki faktörlü (olumlu bakış, olumsuz bakış) ölçekten 17 madde elde edilmiştir. Bu analiz sonucu elde edilen verilere AMOS 16 programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Maximum likelihood tekniği ile uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda $\chi^2(sd=118, N=254)= 226,163$, $p<.001$, RMSEA= 0,060, S-RMR= 0,039, GFI= 0,899, AGFI= 0,868, CFI= 0,951, NFI= 0,904 ve IFI= 0,952 uyum iyiliği değerleri elde edilmiştir. Yapılan çalışmanın X^2/df değeri 1,97 olarak tespit edilerek mükemmel uyum gösterdiği görülmüştür

Bu çalışmada ise Cronbach α iç tutarlılık güvenilirlik katsayıları ise olumlu bakış: 0.965 olumsuz bakış: 0.982 olarak bulunmuştur.

Verilerin toplanması sürecinde ise ilk olarak araştırmada kullanılması planlanan veri toplama araçlarına ait geliştiren/uyarlayan ölçekler belirlenmiş ve araştırmacılardan e-posta ile izin alınmıştır (EK-3). Daha sonra verilerin toplanması için uygulamanın yapılacağı Akdeniz Üniversitesinden Etik Kurul izni (Ek-4) alınmıştır.

Veri toplama araçlarının uygulanması çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiş olup bu aşamada öncelikle öğrenciler araştırmanın amacı ve veri toplama araçları hakkında yazılı bilgi

verilmiştir. Buna ek olarak öğrencilere, uygulanacak ölçeklere isimlerinin yazılmayacağı, notlarına herhangi bir etkisinin olmayacağı ve bilgilerinin gizli kalacağına yönelik yazılı açıklama yapılmıştır. Böylece öğrencilerin veri toplama araçlarını daha rahat bir şekilde cevaplamaları sağlanmasında amaçlanmaktadır. İki ölçek ve ilk kısım demografik özellikler olacak şekilde öğrencilerden veriler toplanmıştır.

3.5. Veri Analizi

Veri analizinde FFÖ ve PGD ölçekleri aracılığıyla toplanan nicel veriler, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sürüm 21 kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Veri setinin doğruluğu kontrol edilmiştir.

Birinci ve ikinci alt problemlerde bağımsız gruplar için t-testi ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Üçüncü alt problemde ise matematik öğretimine yönelik Pedagojik gelişim ölçeği ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkinin bulunabilmesi için pearson momentler çarpımı korelasyon sonuçları bulunmuştur.

Daha sonra veriler, sonraki analizi bozma potansiyeline sahip olan eksik değerler ve aykırı değerler için taranmış olup verilere tek yönlü uç değer taraması yapılmıştır. Kesme noktası olarak ± 3 belirlenmiş (Raykov ve Marcoulides, 2008), bu kesme noktasının dışında kalan 5 değer analiz dışı bırakılarak analizler yapılmıştır. Verilerin normalliği çarpıklık-basıklık katsayıları ile kontrol edilmiştir. Çarpıklık-basıklık katsayıları için $\bar{F}1$ aralığı kesme noktası olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde alt problemlere yönelik elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile

- cinsiyetleri,
- sınıf düzeyleri,
- aile aylık gelirleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

birinci alt problem olup bulgular şöyledir;

Sınıf Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeği; etkili matematik öğretimi, eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlar alt boyutlarından aldıkları puanların cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermedikleri bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiş, analiz sonuçları Tablo 4.1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1

Sınıf Öğretmen Adaylarının Etkili Matematik Öğretimi, Eleştirel Düşünme ve Öğrenme Ortamını Düzenleme, Matematik Programına İlişkin Düzenlemeler ve Matematik Programının Temel Aldığı Yaklaşımlarının Cinsiyetlerine Göre T-Testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Etkili matematik öğretimi</i>	Kadın	133	31.10	3.39	72.52	1.813	0.074
	Erkek	54	29.72	5.13			
<i>Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme</i>	Kadın	133	31.33	3.54	73.74	1.791	0.077
	Erkek	54	29.94	5.21			
<i>Matematik programına ilişkin düzenlemeler</i>	Kadın	133	21.51	2.94	185	1.796	0.074
	Erkek	54	20.57	3.85			

<i>Matematik programının</i>	Kadın	133	26.32	3.05	72.66	1.699	0.094
<i>temel aldığı yaklaşımlar</i>	Erkek	54	25.16	4.60			

*p<0.05, **p<0.001

Elde edilen sonuçlara göre çalışmaya dâhil edilen sınıf öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi ($t_{(72.52)}= 1.813$, $p=0.074$), eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ($t_{(73.74)}= 1.791$, $p=0.077$), matematik programına ilişkin düzenlemeler ($t_{(185)}= 1.796$, $p=0.074$) ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlar ($t_{(72.66)}= 1.699$, $p=0.094$) alt boyutlarından alınan puanların cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği belirlenmiştir.

Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeği; etkili matematik öğretimi, eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlar alt boyutlarından aldıkları puanların sınıf düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 4.1.2.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.2.

Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği Alt Boyutlarına Ait Puanların Sınıf Düzeyine Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

	Sınıf Seviyesi	N	Sıra Ortalamaları	df	χ^2	p
<i>Etkili matematik öğretimi</i>	1.Sınıf	51	102.47	3	2.382	0.497
	2.Sınıf	33	90.45			
	3.Sınıf	47	86.56			
	4.Sınıf	56	94.62			
<i>Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme</i>	1.Sınıf	51	98.35	3	0.610	0.894
	2.Sınıf	33	89.76			
	3.Sınıf	47	94.00			
	4.Sınıf	56	92.54			
<i>Matematik programına ilişkin düzenlemeler</i>	1.Sınıf	51	104.4	3	3.663	0.300
	2.Sınıf	33	87.77			
	3.Sınıf	47	96.20			
	4.Sınıf	56	86.35			
	1.Sınıf	51	102.76	3	3.342	0.505

<i>Matematik</i>	2.Sınıf	33	95.62
<i>programının temel aldığı yaklaşımlar</i>	3.Sınıf	47	90.59
	4.Sınıf	56	92.83

Tabloda gösterildiği şekliyle çalışmaya dâhil edilen bireylerin etkili matematik öğretimi ($\chi^2_{df=3, n=187}=2.382, p=0.497$), eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ($\chi^2_{df=3, n=187}=0.610, p=0.894$), matematik programına ilişkin düzenlemeler ($\chi^2_{df=3, n=187}=3.663, p=0.300$), matematik programının temel aldığı yaklaşımlar ($\chi^2_{df=3, n=187}=3.342, p=0.505$), sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir.

Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeği; etkili matematik öğretimi, eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlar alt boyutlarından aldıkları puanların aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 4.1.3’de verilmiştir.

Tablo 4.1.3.

Sınıf Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği Alt Boyutlarına Ait Puanların Aile Aylık Gelir Düzeyine Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

	Aylık Gelir	N	Sıra Ortalamaları	df	χ^2	p
<i>Etkili matematik öğretimi</i>	0-4000 TL	77	94.82	3	1.514	0.679
	4001-8000 TL	71	88.87			
	8000-12000 TL	24	102.04			
	12000 TL ve üzeri	15	101.20			
<i>Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme</i>	0-4000 TL	77	95.13	3	1.338	0.720
	4001-8000 TL	71	89.23			
			98.13			
	8000-12000 TL	24				

	12000 TL ve üzeri	15	104.20			
<i>Matematik programına ilişkin düzenlemeler</i>	0-4000 TL	77	91.25			
	4001-8000 TL	71	93.52			
	8000-12000 TL	24	100.35	3	0.762	0.859
	12000 TL ve üzeri	15	100.20			
<i>Matematik programının temel aldığı yaklaşımlar</i>	0-4000 TL	77	89.96			
	4001-8000 TL	71	92.35			
	8000-12000 TL	24	100.63	3	2.600	0.457
	12000 TL ve üzeri	15	111.97			

Tabloda gösterildiği şekliyle çalışmaya dâhil edilen bireylerin etkili matematik öğretimi ($\chi^2_{df=3, n=187}=1.514, p=0.679$), eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ($\chi^2_{df=3, n=187}=1.338, p=0.720$), matematik programına ilişkin düzenlemeler ($\chi^2_{df=3, n=187}=0.762, p=0.859$), matematik programının temel aldığı yaklaşımlar ($\chi^2_{df=3, n=187}=2.600, p=0.457$), aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM farkındalıkları ile

- cinsiyetleri,
- sınıf düzeyleri,
- aile aylık gelirleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

İkinci alt problem olup, bu alt probleme ait bulgular şu şekildedir;

Sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeğinin olumlu bakış ve olumsuz bakış alt boyutlarından aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiş, analiz sonuçları Tablo 4.2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.

Olumlu Bakış Ve Olumsuz Bakış Puanlarının Cinsiyetlerine Göre t-Testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Olumlu bakış</i>	Kadın	133	53.88	6.49	185	3.510	0.001
	Erkek	54	49.70	9.23			
<i>Olumsuz bakış</i>	Kadın	133	11.61	7.31	185	-0.645	0.520
	Erkek	54	12.37	7.04			

*p<0.05, **p<0.001

Bulgular incelediğinde olumlu bakış alt boyutunda öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($t_{(185)} = 3.510$, $p=0.001$). Analiz sonucunda kadın sınıf öğretmen adaylarının ortalamasının ($\bar{X} = 53.88$) erkek sınıf öğretmen adaylarının ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir ($\bar{X} = 49.70$).

Olumsuz bakış alt boyutunda ise öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($t_{(185)} = -0.645$, $p=0.520$).

Sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeği olumlu bakış ve olumsuz bakış alt boyutlarından aldıkları puanların sınıf düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşım farklılaşmadığı Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 4.2.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.2.

Sınıf Öğretmen Adaylarının Fetemm Farkındalık Ölçeği Alt Boyutlarına Ait Puanların Sınıf Düzeyine Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

	Sınıf Düzeyi	N	Sıra Ortalamaları	df	χ^2	p
<i>Olumlu bakış</i>	1.Sınıf	51	101.54	3	3.186	0.364
	2.Sınıf	33	85.55			
	3.Sınıf	47	99.56			
	4.Sınıf	56	87.45			
<i>Olumsuz bakış</i>	1.Sınıf	51	94.89	3	0.564	0.905
	2.Sınıf	33	99.38			
	3.Sınıf	47	90.65			
	4.Sınıf	56	92.83			

Tabloda gösterildiği şekliyle çalışmaya dâhil edilen sınıf öğretmen adaylarının olumlu bakış ($\chi^2_{df=3, n=187}=3.186, p=0.364$), olumsuz bakış ($\chi^2_{df=3, n=187}=0.564, p=0.905$), sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir.

Sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeği olumlu bakış ve olumsuz bakış alt boyutlarından aldıkları puanlarının aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 4.2.3’de verilmiştir.

Tablo 4.2.3

Sınıf Öğretmen Adaylarının Fetemm Farkındalık Ölçeği Alt Boyutlarına Ait Puanların Aile Aylık Gelir Düzeyine Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

	Anadil	N	Sıra Ortalamaları	df	χ^2	p
<i>Olumlu bakış</i>	0-4000 TL	77	95.13	3	1.922	0.589
	4001-8000 TL	71	89.23			
	8000-12000 TL	24	98.13			
	12000 TL ve üzeri	15	104.20			
<i>Olumsuz bakış</i>	0-4000 TL	77	99.22	3	2.893	0.408
	4001-8000 TL	71	91.96			
	8000-12000 TL	24	79.29			
	12000 TL ve üzeri	15	100.40			

Tabloda gösterildiği şekliyle sınıf öğretmen adaylarının olumlu bakış ($\chi^2_{df=3, n=187}=1.922, p=0.589$), olumsuz bakış ($\chi^2_{df=3, n=187}=2.893, p=0.408$), aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile FeTeMM farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problem olup bu alt probleme yönelik bulgular şöyledir;

Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeği ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki Tablo 4.3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.1.

Sınıf Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Pedagojik Gelişim Ölçeği ve Fetemm Farkındalık Ölçeğinden Aldıkları Puanlar Arasındaki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Sonuçları

Değişkenler	1	2	3	4	5	6
1. Etkili matematik öğretimi	-					
2. Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme	0.914*	-				
3. Matematik programına ilişkin düzenlemeler	0.805*	0.766*	-			
4. Matematik programının temel aldığı yaklaşımlar	0.897*	0.840*	0.838*	-		
5. Olumlu bakış	0.679*	0.689*	0.555*	0.666*	-	
6. Olumsuz Bakış	-0.044	-0.045	0.009	-0.048	-0.043	-

**p<0.01

Etkili matematik öğretimi puanları ile eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ($r=0.914$, $p=0.000$), matematik programına ilişkin düzenlemeler ($r=0.805$, $p=0.000$), matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında ($r=0.897$, $p=0.000$) pozitif güçlü ilişki tespit edilmiştir. Etkili matematik öğretimi puanları ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken ($r=0.679$, $p=0.000$), olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($r=-0.044$, $p=0.548$).

Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ile matematik programına ilişkin düzenlemeler ($r=0.766$, $p=0.000$), matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında ($r=0.840$, $p=0.000$) pozitif güçlü ilişki tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken ($r=0.555$, $p=0.000$), olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($r=-0.045$, $p=0.541$).

Matematik programına ilişkin düzenlemeler ile matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında ($r=0.838$, $p=0.000$) pozitif güçlü ilişki tespit edilmiştir. Matematik programına ilişkin düzenlemeler ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken ($r=0.555$, $p=0.000$), olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($r=0.009$, $p=0.907$).

Matematik programının temel aldığı yaklaşımlar ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken ($r=0.666$, $p=0.000$), olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($r=-0.048$, $p=0.514$).

Olumlu bakış ve olumsuz bakış puanları arasında ise anlamlı bir ilişki belirlenememiştir ($r=-0.043$, $p=0.558$).

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar özetlenmiş olup, ilgili alan yazınla birlikte tartışılmıştır. Bu bağlamda öncelikle alt problemlere ait sonuçlar için ayrı ayrı verilmiş olup ardından genel olarak tartışma sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeylerinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve aile aylık gelir düzeyine göre anlamlı bir fark göstermediği belirlenmiştir. Yani başka bir ifade ile sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim ölçeğinde yer alan etkili matematik öğretimi, eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler ve matematik programının temel aldığı yaklaşımlar alt boyutları öğretmen adaylarının cinsiyetine, sınıf düzeyine ve aile gelirine bağlı olarak değişmemektedir.

Hacıömeroğlu, ve Şahin-Taşkin (2012) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile bu çalışmanın bulguları örtüşmektedir. Örtüşmeyen kısım ise sınıf düzeyi olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmacılar adayların matematik öğretimine yönelik matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyi ortalama puanlarının cinsiyetlerine bağlı olarak farklılaşmamasına rağmen; öğrenim seviyesine göre 4.sınıfların lehine farklılaştığı tespit etmiş olup bu çalışmada ise sınıf düzeyine bağlı olarak bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Diğer bir sonuçta ise adayların başarı notu ile matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu yönünde olup bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının akademik başarılarına bakılmadığıdır.

Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM farkındalıklarının cinsiyete göre farklılaştığı görülmektedir. Analiz sonucunda kadın sınıf öğretmen adaylarının ortalamasının erkek sınıf öğretmen adaylarının ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM farkındalıklarının sınıf düzeyine ve aile aylık gelir düzeylerine göre ise anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir.

Farklı sınıf seviyelerine uygun olarak gerçekleştirilmiş FeTeMM farkındalık, tutum, yönelim ve ilgiyi ölçen çalışmalar (Faber Unfried, Wiebe, Corn, ve Collins, 2013; Kier, Blanchard, Osborne ve Albert., 2013; Mahoney, 2009; Tyler-Wood, Knezek ve Christensen, 2010) geçerli ve güvenilir ölçekler geliştirilmiş olup bu çalışmaların bazılarında, örneğin Mahoney (2009) erkek öğrencilerin FeTeMM'e karşı tutumlarının kız öğrencilere göre daha fazla olduğunu göstermekte olup bu durum bu çalışmanın bulguları ile örtüşmemektedir. FeTeMM farkındalığının kadın öğretmen adaylarında yüksek olması bu çalışmaya özgü bir durumdur.

“Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öğretimine yönelik matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri ile FeTeMM farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problem olup bu alt probleme yönelik ulaşılan sonuç ise etkili matematik öğretimi puanları ile eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme, matematik programına ilişkin düzenlemeler, matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında pozitif güçlü ilişki tespit edildiği yönündedir. Başka bir ifade ile matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının olumlu FeTeMM farkındalığına sahip olduğu söylenebilir.

Etkili matematik öğretimi puanları alt boyutu için bakıldığında ise yapılan çalışmalar (Capraro ve Jones, 2013; Irkçatal, 2016; Mcclain, 2015; Yıldırım ve Altun, 2015) da FeTeMM için etkili ortam hazırlandığında ya da şartlar sağlandığında öğrenmenin anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir ki bu çalışma ile de örtüşmektedir. Örneğin Mcclain (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM eğitimi alan ve almayan ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısı arasında farklılığın olup olmadığını tespitine gidilmiş olup etkili bir FeTeMM öğretimi hazırlama ve uygulamanın matematik başarısını geliştirmekte olumlu etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma da aslında pedagojik gelişim düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalığının olumlu düzeyde yüksek olduğu ve buna uygun etkinlik, durum geliştirilebileceği sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç ise eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme ile matematik programına ilişkin düzenlemeler, matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında pozitif güçlü ilişki tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında ise matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeylerine ait alt boyutlar aslında öğretimin nasıl daha yararlı olacağını göstergeleri olarak düşünülebilir. Örneğin alt boyut olan eleştirel düşünme ve öğrenme ortamını düzenleme 21. yy.

becerilerinden biri olup FeTeMM etkinliklerinin bu becerilere hizmet ettiğini ifade eden çalışmalar (Cotabish, Dailey, Robinson ve Hunghe, 2013; Çavaç, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor 2009; Yıldırım 2016) bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri de Öztürk'e (2018) ait olup ulaşılan sonuç öğretmen adaylarının FeTeMM eğitiminde problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine ilişkin olumlu ve anlamlı etkisinin olduğu yönündedir ki bu da bu çalışma ile örtüşmektedir. Buna ek olarak FeTeMM eğitimi karar verme becerilerinde de etkili olup (Bozkurt, 2014; Dym, Wood ve Scott, 2002; Denson 2011; Jonansen, 2011) diğer üç alt boyuta ait bulgularla örtüşmektedir.

Ulaşılan bir diğer sonuç ise etkili matematik öğretimi puanları ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken, olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilemediği yönündedir. Başka bir ifade ile olumsuz FeTeMM farkındalığına sahip olan öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeyleri bu bakış açısından etkilenmemektedir. Bu çalışmaya özgü bir bulgudur.

Matematik programına ilişkin düzenlemeler ile matematik programının temel aldığı yaklaşımlar arasında pozitif güçlü ilişki tespit edilmiştir. Matematik programına ilişkin düzenlemeler ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken, olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca diğer bir alt boyut olan Matematik programının temel aldığı yaklaşımlar ile olumlu bakış puanları arasında pozitif orta düzey ilişki belirlenirken, olumsuz bakış ile arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç ise FeTeMM farkındalığına yönelik olumlu bakış ve olumsuz bakış puanları arasında ise anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Başka bir ifade ile öğretmen adaylarının sahip oldukları farklı bakış açıları birbirini etkilememektedir.

Genel olarak bakıldığında ise öğreten yol gösteren kişinin öğretim ortamını uygun şartlarda hazırlaması ve öğrencilerle ortak paydalar geliştirmesi önemlidir. FeTeMM gibi uluslararası arenada geçmiş yeni ulusal arenada ise çok yeni olan bir kavramın farkındalığı bunun uygulamasına olumlu bakış açısı geliştirebilecek ve uygulama yetisine sahip öğreticilerle olabileceği düşünülmektedir. Lisans sürecinde olan öğretmen adaylarının bu farkındalığa sahip olması gelecekte nitelikli bireyler geliştirmede önemli bir rol oynayacaktır. Lisans programlarında hem sınıf öğretmenliği hem de matematik, fen bilgisi gibi diğer anabilim dallarında öğrenim gören adayların FeTeMM'i sadece bir yöntem olarak görmemeleri dünya durumlarının uygulamaları olarak görmeleri de bu farkındalıkla mümkün olacaktır. Bu farkındalık öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının dersleri planlamasında, uygulamasında,

becerileri geliştirmesinde ve sürece adaptasyonu ile yani matematik öğretimine yönelik pedagojik düzeylerinin iyileştirilmesi ile mümkün olabilecektir. Bu nedenle ğretmen adaylarının pedagojik gelişim düzeylerinin artışı ile FeTeMM'e yönelik farkındalıkları artacak ve böylelikle de FeTeMM'in etkin uygulanmasına gidilebilecektir ki bu da 21. yy. becerilerini taşıyan nitelikli bireyler yetiştirilerek bilgi ve becerilerin kazanılacak ve ülkemiz eğitim ğretim için yararlı bir duruş kazanacağı yönündedir.

5.2. neriler

Hem niversiteler hem de MEB son dönemde FeTeMM ile ilgili konuları yeni eğitim programları ile bütünleştirmektedir. Farklı illerde ve farklı uygulama projelerinde FeTeMM merkezleri her geçen gün açılmakta, mevcut öğretmenler hizmetiçi eğitimlere tabii tutulmaktadır.

FeTeMM yeterliliğine sahip hale getirmeye çalışılan öğretmenler için en uygun aşama lisans öğrenim süreçleridir. FeTeMM eğitimiyle ilgili Bakanlıkça gönüllülük esasına dayalı olarak yürütülen bu çalışmaların öğretmenlik mesleğinin temeli olan eğitim fakültelerinde tüm ğretmen adaylarına uygulanması, yeterli olabilecek bir FeTeMM altyapısına ve donanımına sahip olarak yetiştirilmeleri açısından son derece önemlidir. Sadece sınıf ğretmen adayları için değil okul öncesi, matematik, fen bilgisi öğretmenleri için de bu süreç ayrıca önemlidir.

Bu amaca yönelik olarak sonraki süreçte gerçekleştirilecek çalışmalara ve uygulamacılara yönelik aşağıdaki önerilerin bu sürece katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. Öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında FeTeMM eğitimi almaları gelecekteki öğretmenlik hayatlarında gerçekleştirecekleri uygulamalar ve 21 yy. becerilerini kazanmaları açısından oldukça önemlidir. FeTeMM eğitimi ile matematiksel pedagojik gelişim düzeyi arasındaki ilişki göz önüne alındığında lisans eğitim programlarını bu bağlamda yapılandırmak yarar sağlayabilecektir.

2. Lisans eğitiminde disiplinler arası yaklaşımın benimsenmesi adına bütün ğretmen adaylarının tercih edebilecekleri, kendilerini geliştirmelerine olanak sağlayacakları seçmeli ve de uygulama ağırlıklı FeTeMM dersleri açılmalıdır.

3. Okullar ve üniversiteler FeTeMM eğitiminin verilebilmesi için fiziki ve teknik açıdan donanımlı hale getirilmelidir. FeTeMM'in alt disiplini olarak görülen teknolojik altyapı iyileştirilmelidir.
4. FeTeMM eğitiminin uygulanmasında önemli olan matematik öğretimine yönelik pedagojik donanım ön plana alınarak gerek programlar gerekse materyaller yapılandırılmalıdır.
5. Çalışma sınıf öğretmenleri adaylarıyla gerçekleştirildiği için farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yapılarak sonuçların karşılaştırmaya gidilebilir.
6. Çalışma sınıf öğretmenleri adaylarıyla gerçekleştirildiği için matematik öğretimine yönelik pedagojik gelişim düzeylerini iyileştirici etkinlikler ışığında FeTeMM etkinliklerinin uygulanabilirliğine gidilebilir.

KAYNAKÇA

- Abramovich, S., Burns, J., Campbell, S., ve Grinshpan, A. Z. (2016). STEM education: action learning in primary, secondary, and post-secondary mathematics. *Imvi-Open Mathematical Education Notes*, 6(2). Erişim adresi: <https://doisrpska.nub.rs/index.php/OMEN/article/view/2822>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. Erişim adresi: <https://www.aydin.edu.tr/trtr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf>
- Altan, E. B., ve Ercan, S. (2016). STEM education program for science teachers: perceptions and competencies. *Journal of Turkish Science Education*, 13(special), 103-117. Erişim adresi: <http://88j.76d.mywebsitetransfer.com/index.php/tused/article/view/626>
- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Erişim adresi: <https://dspace.trakya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/trakya/5765/5765.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Armbruster P, Patel M, Johnson E, Weiss M (2009) Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE Life Sci Educ* 8: 203–2 Erişim adresi: <https://doi.org/10.1187/cbe.09-03-0025>
- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., ve Prime, G. M. (2012). Supporting STEM education in secondary science contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6(2), 4. Erişim adresi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1349>
- Aşılıoğlu, B., ve Yaman, F. Öğretmen adaylarının STEM (FETEMM) farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi*.24 (84), 87-101. Erişim adresi: http://www.ekevakademi.org/Makaleler/841217672_05%20Bayram%20ASILIOGLU-Fikriye%20YAMAN.pdf
- Avrupa Komisyonu (2018), Komisyon çalışma dokümanı-2018 Türkiye Raporu. Strazburg. Erişim adresi:

https://www.ab.gov.tr/siteimages/pub/komisyon_ulke_raporlari/2018_turkiye_raporu_tr.pdf .

- Ball, D. L. (1990c). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90, 449–466. Erişim adresi: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/461626>
- Ball, D. L. (1991). Implementing The “Professional Standards For Teaching Mathematics”: What's All This Talk about “Discourse”? *The Arithmetic Teacher*, 39(3), 44-48. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5951/AT.39.3.0044>
- Ball, D. L., & Bass, H. (2002, May). Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In *Proceedings of the 2002 annual meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group* (pp. 3-14). Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Brent-Davis-13/publication/277285988_Canadian_Mathematics_Education_Study_Group_Groupe_Canadien_d'Etude_en_Didactique_des_Mathematiques/links/563ca95808ae405111aa3c7d/Canadian-Mathematics-Education-Study-Group-Groupe-Canadien-d'Etude-en-Didactique-des-Mathematiques.pdf#page=13
- Ball, D.L. (1990a). Examining the subject matter knowledge of prospective mathematics teachers'. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 132–143. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.21.2.0132>
- Ball, D.L. (1990b). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Mathematics Education*, 21, 132–144. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.21.2.0132>
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., Mesutoglu, C., ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19. Erişim adresi: <https://www.ijemst.org/index.php/ijemst/article/view/74/75>
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60-69. Erişim adresi: <https://ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/article/view/53>

- Bers, M., Seddighin, S., ve Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377. Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/primary/p/41987/>.
- Bingolbali, E., Monaghan, J., ve Roper, T. (2007). Engineering students' conceptions of the derivative and some implications for their mathematical education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(6), 763-777. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/00207390701453579>
- Bircan, M. A. (2020). STEM eğitimi etkinliklerinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEMe yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Bozkurt, E. (2014). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Buyruk, B., ve Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23. Erişim adresi: <https://toad.halileksi.net/sites/default/files/pdf/fetemm-farkindalik-olcegi-toad.pdf>
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Atıf İndeksi. Ankara
- Caner, F. (2021). Bütünleşik STEM öğretmen yeterliklerinin belirlenmesi: Bir delphi çalışması (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Capraro, M. M., ve Jones, M. (2013). "Interdisciplinary STEM Project-Based Learning". In *STEM Project-Based Learning*. Leiden, The Netherlands: Brill. Erişim adresi: <https://brill.com/view/book/edcoll/9789462091436/BP000007.xml>
- Cavanagh, S., ve Trotter, A. (2008). Where's the "T" in STEM. *Education Week*, 27(30), 17-19.
- Chute, E. (2009). STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest. *Pittsburg Post-Gazette*, 10.

- Cohen, A., & Curran, T. (1993). On tasks, knowledge, correlations, and dissociations: Comment on Perruchet and Amorim (1992). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(6), 1431–1437. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.6.1431>
- Connolly, K. G., Wendell, K. B., Wright, C. G., Jarvin, L., ve Rogers, C. (2010). Comparing children's simple machines learning in LEGO (TM) engineering-design-based and non-LEGO engineeringdesign-based science environments. In *Annual International Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, Philadelphia, PA.
- Corlu, M. A., ve Aydin, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29. Erişim adresi: <https://ijemst.net/index.php/ijemst/article/view/75/76>
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85. Erişim adresi <http://hdl.handle.net/11693/13203>
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A. ve Hunghe, G., (2013) “The Effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills”. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226. Erişim adresi <https://ijemst.net/index.php/ijemst/article/view/75/76>
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (Vol. 7). Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Çalik, H. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri ve stem temelli robotik etkinliklerinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme gelişimine etkisinin incelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzincan.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J. ve Rannikmae, M. (2013) “Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları”. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çevik, M. (2018). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of

vocational high school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction*, 8(2), 281. DOI: 10.14527/pegegog.2018.012

Çevik, M., ve Azkın, Z. (2020). STEM anlayışının ve görselleştirilmesinin zeka alanlarıyla ilişkisinde proje tabanlı öğretime dayanan STEM yaklaşımının (STEM PTÖ) rolü. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 1-44. Erişim adresi: <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.322.1>

Çiftçi, A., ve Topçu, M. S. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik zihinsel modelleri ve görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 41-65. Erişim adresi: <https://doi.org/10.37669/milliegitim.719596>

Çorlu, M.S., Capraro, R.M. ve Capraro, M.M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/11693/13203>

Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an" A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2). Erişim adresi: <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1744/1520>

Denson, C. (2011) "Building a framework for engineering design experiences in STEM: A synthesis". *National Center for Engineering and Technology Education*. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537389.pdf>

Dym, C.L., Wood, W.H., ve Scott, M.J. (2002) "Rank ordering engineering designs: Pairwise comparison charts and borda counts". *Research in Engineering Design*, 13, 236–242. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s00163-002-0019-8>

Ersoy, Z. (2018). İlkokullar için STEM Programını Uygulayan Okul öncesi ve Sınıf Öğretmenlerinin STEM Öğretimi Özyeterliliklerinin İncelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ertuğrul Akyol, B. (2020). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi. Kayseri.

Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn., J., ve Collins, T. L. (2013, July). Student attitudes toward STEM: The development of upper elementary school and middle/high school student surveys. 120th ASEE Annual Conference ve Exposition. Atlanta.

- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., ve Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/tea.20040>
- Freeman S, O'Connor E, Parks JW, Cunningham M, Hurley D, Haak D, Dirks C, Wenderoth MP (2007) Prescribed active learning increases performance in introductory biology. *CBE Life Sci Educ* 6:132–139 DOI: 10.1187/cbe.06–09–0194
- Gao, X., Li, P., Shen, J., ve Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-14. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00225-4>
- Geng, J., Jong, M.SY. ve Chai, C.S. (2019). Hong Kong Teachers' Self-efficacy and Concerns About STEM Education. *Asia-Pacific Edu Res* 28, 35–45 (2019). Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0414-1>
- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C. ve Ehrlich, S. (2011). The importance of executive function in early science education. *Child Development Perspectives*, 5(4), 298–304. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00201.x>
- Grossman, P. L. (1992). Why models matter: An alternate view on professional growth in teaching. *Review of educational research*, 62(2), 171-179. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3102/00346543062002171>
- Gülyüz, H., ve Dilber, R. (2021). STEM activities with robotic coding; the effect on awareness of teacher candidates regarding its use in science lessons. *Management Research*, 8(11), 37-54. DOI 10.29121/ijetmr.v8.i11.2021.1063
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620. Erişim adresi: <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/3447>
- Hacıömeroğlu, G., ve Bulut, A. S. (2016). Integrative STEM teaching intention questionnaire: A validity and reliability study of the Turkish form. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. Erişim adresi: <http://eku.comu.edu.tr/article/view/5000176286/5000164803>
- Hacıömeroğlu, G., ve Şahin-Taşkin, Ç. (2012). Pedagojik gelişim ölçeğinin türkçe'ye uyarlaması: sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin gelişimi. *Dicle*

Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (18), 48-68. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/47947/606628>

- Haste, H. (2009). What is ‘competence’ and how should education incorporate new technology's tools to generate ‘competent civic agents’. *The curriculum journal*, 20(3), 207-223. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/09585170903195845>
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and instruction*, 26(4), 430-511. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/07370000802177235>
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers’ mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American educational research journal*, 42(2), 371-406. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Hudson, P., ve Ginns, I. (2007). Developing an instrument to examine preservice teachers’ pedagogical development. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6), 885-899. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10972-007-9068-1>
- İrkçatal, Z. (2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G., ve Hurst, A. (2014). Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood. *Ensuring STEM Literacy*, 149-156. Erişim adresi: <http://aspbooks.org/publications/483/149.pdf>
- Johnson, D. R. (2012). Campus racial climate perceptions and overall sense of belonging among racially diverse women in STEM majors. *Journal of College Student Development*, 53(2), 336-346. Erişim adresi. <https://muse.jhu.edu/article/469349/pdf>
- Jonassen, D. H. (2011). Design problems for secondary students *National Center for Engineering and Technology Education*. Erişim adresi: http://ncete.org/flash/pdfs/Design_Problems_Jonassen.pdf
- Judson, E. ve Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students’ mathematics achievement. *School Science ve Mathematics*, 100, 419-425. Erişim adresi <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17330.x>

- Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S., ve Ünal A., (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(60), 221-240. Erişim adresi: <https://doi.org/10.14689/ejer.2015.60.15>
- Karışan, D., ve Bakırcı, H. (2018). Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin anabilim dalına ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 8(2).152-175. Erişim adresi: <http://dSPACE2.adiyaman.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.12414/259>
- Katz, L. G. (2010). STEM in the early years. *Early childhood research and practice*, 12(2), 11-19. Erişim adresi: <https://www.olaweb.org/assets/CSD/CSDFall2013BrainSTEM/stem%20in%20the%20early%20years%20-%20katz%20article.pdf>
- Khalil, N., ve Osman, K. (2017). STEM-21CS module: Fostering 21st century skills through integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225-233. Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/p/209552/>
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., ve Albert, J. L. (2013). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9389-3>
- Lavi, R., Tal, M., ve Dori, Y. J. (2021). Perceptions of STEM alumni and students on developing 21st century skills through methods of teaching and learning. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101002. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101002>
- Lin, K. Y., ve Williams, P. J. (2015). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1021-1036. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9645-2>
- Magnusson, S., Krajcik, J., Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In: Gess-Newsome, J., Lederman, N.G. (eds) *Examining Pedagogical Content Knowledge*. Science & Technology Education Library, vol 6. Springer, Dordrecht. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_4

- Mahoney, M. P. (2009). Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs. (Unpublished Doctoral Dissertation). Ohio State University.
- McClain, M. L. (2015). The Effect of STEM education on mathematics achievement of fourth grade under represented minority students. (Unpublished Doctoral Thesis). Capella University, Minnesota.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). *STEM eğitimi raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK). Ankara
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (1-8.sınıflar için)*, Ankara
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (1-8.sınıflar için)*, Ankara
- Morine-Dershimer, G., Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Knowledge. In: Gess-Newsome, J., Lederman, N.G. (eds) Examining Pedagogical Content Knowledge. Science & Technology Education Library, vol 6. Springer, Dordrecht. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_2
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, Attributes of STEM education. *Baltimore, MD: TIES.3*
- Murat, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ
- Nacaroğlu, O., ve Kızılkapan, O. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin stem tutumları ve 21. Yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 425-442. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/tsadergisi/issue/64726/629872>
- National Research Council [NRC] (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press.

- Ní Raghallaigh, M., Allen, M., Cunniffe, R., ve Quin, S. (2013). Experiences of social workers in primary care in Ireland. *Social work in health care*, 52(10), 930-946. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/00981389.2013.834030>
- Öner, A., ve Capraro, R. (2016). Is STEM academy designation synonymous with higher student achievement?. *Eğitim ve Bilim-Education and Science*, 41(185). Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.3397>
- Özkan, C. (2020). *Stem eğitimi bağlamında öğretmenlerin el becerilerinin ölçümü ve değerlendirmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi. Bursa,
- Öztürk, S. C. (2018). *STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözüme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Park, S., ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in science Education*, 38(3), 261-284. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Pinnell, M., Rowley, J., Preiss, S., Franco, S., Blust, R. ve Beach, R. (2013). Bridging the gap between engineering design and PK-12 curriculum development through the use of the STEM education quality framework. *Journal of STEM Education*, 14(4), 28-35. Erişim adresi: https://ecommons.udayton.edu/mee_fac_pub/193
- Raines, J. M. (2012). FirstSTEP: A preliminary review of the effects of a summer bridge program on precollege STEM majors. . *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(1), 22. Erişim adresi: <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1682/1412>
- Raju, P. K., ve Clayson, A. (2010). The future of STEM education: An analysis of two national reports. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 11(5). Erişim adresi: <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1645>
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis. (First Edition)*. NY: Taylor ve Francis Group.

- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International journal of engineering education*, 25(1), 181. Erişim adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.580.2126&rep=rep1&type=pdf>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/10919/51616>
- Saxton, E., Burns, R., Holveck, S., Kelley, S., Prince, D., Rigelman, N., ve Skinner, E. A. (2014). A common measurement system for K-12 STEM education: Adopting an educational evaluation methodology that elevates theoretical foundations and systems thinking. *Studies in Educational Evaluation*, 40, 18-35. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.11.005>
- Schmidt, W. H., Houang, R., ve Cogan, L. S. (2011). Preparing future math teachers. *Science*, 332(6035), 1266-1267. DOI: [10.1126/science.119385](https://doi.org/10.1126/science.119385)
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Silverman, J., & Thompson, P. W. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Journal of mathematics teacher education*, 11(6), 499-511. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9089-5>
- Sungur-Gül, K. ve Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/20.500.11787/2281>
- Şahin, A., Ayar, M. C., ve Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322. DOI: [10.12738/estp.2014.1.1876](https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876)
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education, *Teaching and Teacher Education*, 4, 99-110. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(88\)90011-X](https://doi.org/10.1016/0742-051X(88)90011-X)

- TDK (Türk Dil Kurumu) (2022). <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: an update of state actions. *NGA Center for Best Practices*. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532528.pdf>
- Tofur, S., ve Gökkaya, Y. (2019). Bağımsız okul öncesi eğitim kurumu müdürlerine göre stem/fetemm yaklaşımı: Manisa ili örneği. *Eğitim Bilimlerinde Akademik Çalışmalar* (2), 25. Erişim adresi: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/>
- Tyler-Wood, T., Knezek, G., ve Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 341-363. Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/primary/p/32311/>.
- Üçgül, M., ve Altıok, S. (2021). You are an astronereer: The effects of robotics camps on secondary school students' perceptions and attitudes towards STEM. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-21. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09673-7>
- Ünlü, Z. K., ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17556/erziefd.481586>
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wendell, K., & Connolly, K., & Wright, C., & Jarvin, L., & Barnett, M., & Rogers, C., & Marulcu, I. (2010, June), Poster, Incorporating Engineering Design Into Elementary School Science Curricula Paper presented at 2010 Annual Conference & Exposition, Louisville, Kentucky. 10.18260/1-2--16175
- Williams, J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(1). Erişim adresi: <https://ojs.lboro.ac.uk/DATE/article/view/1590>
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201. Erişim adresi: <https://doi.org/10.30964/auebfd.405860>

- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yıldırım, B. (2016). 7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi . (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science ve Engineering*, 2(2), 28-40. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ecjse/issue/4899/67132>
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde kuram ve uygulama*. <https://doi.org/10.17244/eku.310143>
- Yoder, J. D., ve Hochevar, C. M. (2005). Encouraging active learning can improve students' performance on examinations. *Teaching of Psychology* 32(2): 91–95. https://web.archive.org/web/20170809032010id/http://www3.uakron.edu/psychology/faculty/yoder/chapter1/Ch1-Yoder_&_Hochevar.pdf

EKLER

EK-1. Pedagojik Gelişim Düzeyi Belirleme Ölçeği

Öğretmen Adaylarının Pedagojik Gelişimini İnceleme Ölçeği	Hiç	Katılmıy	Katılmı	Kararsız	Katılıyor	Tamame
Bir sınıf öğretmeni adayı;	1	2	3	4	5	6
1. İlköğretim matematik programının temel öğelerini açıkça belirtir.	1	2	3	4	5	
2. Çocukların bilimsel (matematiksel) düşünme becerilerinin gelişimi ile ilgili fikir alışverişinde bulunur.	1	2	3	4	5	
3. Etkili matematik programı tasarlanması ve uygulanması için teoriye dayanan gerekçeyi sağlar.	1	2	3	4	5	
4. İlköğretim matematik öğretimi için problem temelli öğrenme ortamı sağlar.	1	2	3	4	5	
5. İlköğretim matematik öğretimi için açık ve anlaşılır bir ders yapısı tasarlar.	1	2	3	4	5	
6. Çocukların ilköğretim matematik öğrenimine yönelik tutumlarının gelişimi ile ilgili fikir alışverişinde bulunur.	1	2	3	4	5	
7. İlköğretim matematik öğretiminde derslerin kapsam ve ardışıklığını geliştirir.	1	2	3	4	5	
8. Etkili bir ilköğretim matematik programının öğelerini açıkça belirtir.	1	2	3	4	5	
9. Matematik programının gelişimi ile ilgili teorileri açıklar ve analiz eder.	1	2	3	4	5	
10. İlköğretim matematik eğitiminin planlaması, uygulanması ve değerlendirilmesi için sonuçlara bağlı yaklaşım kullanır.	1	2	3	4	5	
11. Uygun matematik öğretim stratejilerini uygular.	1	2	3	4	5	
12. İlköğretim matematik öğretimi ve öğrenimi ile ilgili bağlantılı konuları açıkça belirtir.	1	2	3	4	5	
13. Matematik öğretirken etkili bir sınıf yönetimi modeli oluşturur.	1	2	3	4	5	
14. İlköğretim matematik eğitimini diğer temel alanlarla birleştirir.	1	2	3	4	5	
15. İlköğretim matematik öğretiminde yer alan yapılandırmacı yaklaşıma ilişkin ilkeleri açıkça belirtir.	1	2	3	4	5	
16. İlköğretim matematik dersleri için öğrenme ortamını etkili bir biçimde düzenler.	1	2	3	4	5	
17. Matematik eğitimine ilişkin olarak bağımsız ve ortak çalışmalarda sosyal yeterlik gösterir.	1	2	3	4	5	
18. İlköğretim matematik öğretiminde yer alan yaklaşımları karşılaştırır.	1	2	3	4	5	
19. İlköğretim matematik öğretimine ilişkin uygun etkinlikleri ve kaynakları seçer.	1	2	3	4	5	
20. Bir ilköğretim matematik dersinin yürütülmesi ile ilgili etik ve kişisel tutuma ilişkin sorunları dikkate alır.	1	2	3	4	5	
21. İlköğretim matematik dersine ilişkin bir ünite planını dikkate alarak çalışmalar hazırlar.	1	2	3	4	5	
22. Öğrencilerin ilköğretim matematik dersine ilişkin öğrenimini değerlendirir.	1	2	3	4	5	
23. İlköğretim matematik öğretimine ilişkin farklı görüşleri açıkça belirtir.	1	2	3	4	5	
24. Daha etkili bir ilköğretim matematik öğretmeni olabilmek için eleştirel düşünür.	1	2	3	4	5	
25. İlköğretim matematik öğretimine ilişkin etkili soru sorma becerilerini kullanır.	1	2	3	4	5	

EK-2 FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.FeTeMM öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır.	1	2	3	4	5
2. FeTeMM bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlar.	1	2	3	4	5
3. FeTeMM eğitimi öğrencileri öğrenmek için cesaretlendirir.	1	2	3	4	5
4. FeTeMM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.	1	2	3	4	5
5. FeTeMM eğitiminin temelini çocukların erken yaşlarda bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.	1	2	3	4	5
6. FeTeMM eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.	1	2	3	4	5
7. FeTeMM eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.	1	2	3	4	5
8. FeTeMM uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.	1	2	3	4	5
9. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan FeTeMM, dört temel disiplini içinde barındırır.	1	2	3	4	5
10. FeTeMM eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.	1	2	3	4	5
11. FeTeMM eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.	1	2	3	4	5
12.Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister	1	2	3	4	5
13.Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması Fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırmaz	1	2	3	4	5
14.FeTeMM uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtır	1	2	3	4	5
15.FeTeMM eğitimi öğrencilerin kariyer bilincine bir katkısı olmaz.	1	2	3	4	5
16.FeTeMM etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açar.	1	2	3	4	5
17.Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereksizdir.	1	2	3	4	5

Ek-3 Ölçek Kullanım İzni

Önemli Posta Kutusunda Bulunanlar

→ **GH** Güney Hacıömeroğlu 3.02.20
Kime: Alişir Arık >

Pedagojik Gelişim Ölçeğini kullanım izni

Merhaba Alişir,
Tabii ölçeği kullanabilirsin. Ölçeği Word formunda ghaciomeroglu.weebly.com adresinden indirip kullanabilirsin.
Çalışmada başarılar dilerim.

Prof.Dr. Güney Hacıömeroğlu
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Gelen Posta Kutusunda Bulunanlar

→ **ÖK** Özgen Korkmaz 7.02.2022
Kime: Alişir Arık >

Ynt: FeTeMM Farkındalık Ölçeği kullanım izni

Elbette kullanabilirsiniz. Geliştirdiğim tüm ölçeklere www.perjournal.com adresindeki Özgen Korkmaz isimli linkten erişebilirsiniz. Kolay gelsin

7 Şub 2022 Pzt, saat 13:14 tarihinde alişir arık <alisirarik@gmail.com> şunu yazdı:
--
Prof. Dr. Özgen KORKMAZ
Amasya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

[Daha Fazlasını Gör](#) 

Gönderilen Posta Kutusunda Bulunanlar

Ek-4 Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 17.02.2022 295439 T.C



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 16.02.2022
TOPLANTI SAYISI : 03
KARAR SAYISI : 69

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZKAYA'nın danışmanlığını, Alişir ARIK'in araştırmacılığını üstlendiği, "Sınıf Öğretmenliği Adacılarının Fesetm Farkındalıkları İle Matematik Öğrenimine Yönelik Pedagojik Gelişim Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçüğüne ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA
Kurul Başkanı

Başkan
Prof. Dr.
Hilmi DEMİRKAYA

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Sibel MEHTER AYKIN

Üye
Prof. Dr.
Ebru İÇİGEN

Üye
Prof. Dr.
Nurşen ADAK
(İznil)

Üye
Prof. Dr.
Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM

Üye
Prof. Dr.
Tamer KORKUT

Üye
Prof. Dr.
Gökhan AKYÜZ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Alişir ARIK

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2001-2005, Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim

Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2019-, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri

Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : 2005-... Milli Eğitim Bakanlığı

İletişim

E-Posta : alisirarik@gmail.com

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

o Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

o Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum.

o Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

28/06/2022

Alişir ARIK

İNTİHAL RAPORU

Turnitin Orijinallik Raporu		Doküman Görüntüleyici
İşleme kondu: 15-Haz-2022 11:28 +03 NUMARA: 1857213030 Kelime Sayısı: 9473 Gönderildi: 1		
YÜKSEK LİSANS TEZ-ALİŞİR ARIK Alişir Arık tarafından		
Benzerlik Endeksi	Kaynağa göre Benzerlik	
%18	İnternet Sources: %15 Yayımlar: %3 Öğrenci Ödevleri: %10	
alınları ckar bibliyoğrafya ckar küçük eşleşmeleri ckar mod: rapor hızı görüntüle (klasik) Change mode yazdır yenile indir		
1% match (25-Ağu-2020 tarihli internet) https://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2010/01/Egitim-%C4%B0zleme-Raporu_2017_2018_WEB_PDF.pdf		
1% match (17-Oca-2021 tarihli internet) https://www.researchgate.net/publication/328837618_Gocer_Ali_2018_Temel_Dil_Becerilerinin_Birbirleriyle_Iliskisi_Ve_Bireyin_Anlam_Evrelerinin_Gelisimi_Ve_Gercek_Yas_50		
1% match (07-Şub-2022 tarihli internet) https://dspace.gazi.edu.tr/bitstream/handle/20_500_12602/188768/?isAllowed=y&sequence=1		
1% match (22-Eki-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Konya Necmettin Erbakan University on 2020-10-22		
1% match (30-Mar-2022 tarihli internet) https://www.yumpu.com/xx/document/view/59992787/201812312311937-fen-bilimleri-ogretim-programi2018-1/13		
<1% match (20-Kas-2015 tarihli internet) http://www.researchgate.net		
<1% match (02-Ara-2020 tarihli internet) https://www.researchgate.net/publication/342899241_Turkce_Dersi_Ogretim_Programlari		
<1% match (14-Tem-2015 tarihli internet) http://www.researchgate.net		
<1% match (18-Ara-2020 tarihli internet) https://www.researchgate.net/publication/326520342_Ogretmen_Adavlarinin_Cocukluk_Donemi_Istismar_Yasantilarinin_Bazi_Degiskenler_Acisindan_Incelenmesi		
<1% match (07-Şub-2022 tarihli internet) https://dspace.gazi.edu.tr/bitstream/handle/20_500_12602/296264/?isAllowed=y&sequence=1		
<1% match (23-Mar-2019 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2019-03-23		
<1% match (20-Mar-2021 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2021-03-20		
<1% match (26-Haz-2019 tarihli internet) https://www.academia.edu/38892968/De%C4%9Ferler_E%C4%9Fitiminde_Darb-%C4%B1_Mesul_ve_Emr-i_Bi_I_Maruf_Nehy-i_Ani_I_M%C3%BCnker_Y%C3%B6ntemle		
<1% match (09-Mar-2022 tarihli internet) https://arastirmax.com/tr/publication/dicle-universitesi-ziya-gokalp-egitim-fakultesi-dergisi/18/1/pedagogik-gelisim-olceginin-turkceye-uyarlama-sinif-ogretmeni-adavlati-matematik-ogretimine-iliskin		
<1% match (27-Oca-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Istanbul Avjin University on 2020-01-27		
<1% match (13-Ağu-2021 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Dokuz Eylül Üniversitesi on 2021-08-13		
<1% match (20-Ağu-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Ataturk Üniversitesi on 2020-08-20		
<1% match (15-Eki-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Ataturk Üniversitesi on 2020-10-15		
<1% match (18-Eki-2011 tarihli internet) http://dergi.nigde.edu.tr		
<1% match (12-Kas-2020 tarihli internet) http://2019.fmgtegitimkongresi.com		
<1% match (05-Nis-2018 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Omer Halisdemir University on 2018-04-05		
<1% match (19-May-2015 tarihli internet) http://www.befjournal.com.tr		
<1% match (16-May-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Dumlupınar University on 2020-05-16		
<1% match (13-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Pamukkale Üniversitesi on 2019-05-13		
<1% match (12-Şub-2019 tarihli internet) http://ilkogretim-online.org.tr		
<1% match (21-Ağu-2020 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Kafkas Üniversitesi on 2020-08-21		
<1% match (24-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri) Submitted to Kocaeli Üniversitesi on 2019-05-24		
<1% match (yayımlar) YALÇIN, Seher. "21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar". Ankara Üniversitesi, 2018.		
<1% match (03-Mar-2022 tarihli internet) https://www.scilit.net/articles/search?q=publisher_id%3A10829		
<1% match (19-Haz-2020 tarihli internet) https://paperity.org/p/224359586/hemsirelerin-vasam-kalitesi-ve-etkileyen-degiskenlerin-belirlenmesi		
<1% match (22-Eki-2020 tarihli internet) https://paperity.org/p/151872340/ogretmen-adavlarinin-cocukluk-donemi-istismar-yasantilarinin-bazi-degiskenler-acisindan		
<1% match (12-Haz-2020 tarihli internet) https://paperity.org/p/208706282/sinif-ogretmenlerinin-tukenmislik-duzevelerinin-sinif-yonetimi-davranislarini-yordama-gucu		
<1% match (14-Eki-2020 tarihli internet) http://samveri.org		
<1% match (05-Eki-2020 tarihli internet) https://dergiark.org.tr/en/download/article-file/725242		
<1% match (26-Şub-2022 tarihli internet) https://dergiark.org.tr/en/download/issue-file/21024		
<1% match () Deniz, Levent, Karbeyaz, Ali Samed. "School Burnout in Vocational-Technical High School Students". Trakya Eğitim Dergisi, 2018		