



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ERKEN ÇOCUKLUKTA STEM EĞİTİMİ: ÖĞRETMEN
YETKİNLİĞİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE MESLEKİ
YETERLİKLE İLİŞKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra AYDEMİR

Danışman: Doç. Dr. Oğuzcan ÇİĞ

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Oğuzcan ÇİĞ danışmanlığında hazırlamış olduğum “Erken Çocuklukta STEM Eğitimi: Öğretmen Yetkinliğinin 21. Yüzyıl Becerileri ve Mesleki Yeterlikle İlişkisi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Kübra AYDEMİR

JÜRİ KABUL VE ONAY



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans süreci boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak yol gösteren saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Oğuzcan ÇİĞ'a teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başlama konusunda beni cesaretlendiren ve tezimin veri toplama sürecinde yardımlarını benden esirgemeyen Mehmet DİKİCİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavımda değerli görüş ve önerileriyle katkılarını sunan Dr. Öğr. Üyesi Seden DEMİRTAŞ İLHAN ve Dr. Öğr. Üyesi Sevda YILMAZ ÜNAL'a çok teşekkür ederim.

Sürecin zorlu dönemlerinde yaptığımız her sohbetle bana güç veren ve Tokat'ta beni evimdeymiş gibi hissettiren değerli dostum Kübra ARSLAN'a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan ve beni destekleyen, varlıklarına şükrettiğim ve çocukları olmaktan gurur duyduğum babam Orhan AYDEMİR, annem Zeynep AYDEMİR'e, kardeşlerim Hasan Tahsin AYDEMİR ve Esmâ AYDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ERKEN ÇOCUKLUKTA STEM EĞİTİMİ: ÖĞRETMEN YETKİNLİĞİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE MESLEKİ YETERLİKLE İLİŞKİSİ

Aydemir, Kübra

Yüksek Lisans, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Oğuzcan ÇİĞ

Haziran 2025, xi + 96 sayfa

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ve mesleki gelişim öz-yeterlikleri ile STEM farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen nicel bir çalışmadır. 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Malatya ilindeki 202 okul öncesi öğretmeni, uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen örnekleme dâhil edilmiştir. Veriler, FeTeMM Farkındalık Ölçeği, Mesleki Gelişim Öz-Yeterlikleri Ölçeği, 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algı Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu aracılığıyla toplanmıştır. Analiz sonuçları, öğretmenlerin kurum türü, öğrenim düzeyi ve daha önce STEM eğitimi alıp almama durumlarına göre STEM farkındalık düzeylerinin anlamlı farklılık gösterdiğini; yaş ve mesleki deneyim süresi ile farkındalık düzeyleri arasında ise anlamlı bir ilişki bulunmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, STEM farkındalık düzeyi ile mesleki gelişim öz-yeterliği ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları arasında pozitif ve anlamlı korelasyon saptanmıştır. Çoklu regresyon analizine göre, 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algısı STEM farkındalığının anlamlı bir yordayıcısı iken, mesleki gelişim öz-yeterliği anlamlı bir yordayıcı olarak bulunmamıştır. Bu bulgular, okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalığını güçlendirmeye yönelik profesyonel gelişim programlarının tasarımına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Okul Öncesi, 21. Yüzyıl Becerileri, Mesleki Gelişim

ABSTRACT

STEM EDUCATION IN EARLY CHILDHOOD: TEACHER COMPETENCE IN RELATION TO 21ST CENTURY SKILLS AND PROFESSIONAL COMPETENCE

Aydemir, Kübra

Master's Degree, Department of Pre-School Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Oğuzcan ÇİĞ

June 2025, xi + 96 pages

This quantitative study examines the relationship between preschool teachers' perceptions of possessing 21st-century skills, their professional development self-efficacy, and their level of STEM awareness. The sample consisted of 202 preschool teachers working in Malatya during the 2023–2024 academic year, selected through a purposive sampling method. Data were collected using the STEM Awareness Scale, the Professional Development Self-Efficacy Scale, the Perceived 21st-Century Skills Scale, and a Personal Information Form. The analysis revealed that teachers' levels of STEM awareness differed significantly based on the type of institution, educational background, and whether they had received STEM training. However, no significant relationship was found between STEM awareness and either age or years of professional experience. In addition, a positive and significant correlation was identified between STEM awareness and both professional development self-efficacy and perceptions of 21st-century skills. According to multiple regression analysis, the perception of possessing 21st-century skills was a significant predictor of STEM awareness, whereas professional development self-efficacy was not. These findings may inform the design of professional development programs aimed at enhancing preschool teachers' awareness of STEM education.

Keywords: STEM, Preschool, 21st Century Skills, Professional Development

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL VE ÇİZELGELER LİSTESİ	x
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Amaç	6
Önem	6
Sayıtlar	8
Sınırlılıklar	8
Tanımlar	9
BÖLÜM II	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
Okul Öncesi Eğitim.....	10
STEM Eğitimi	11
Dünyada ve Türkiye’de STEM Eğitimi Çalışmaları.....	14
Okul Öncesinde STEM Eğitimi	18
STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü.....	22
21. Yüzyıl Becerileri Tanımı ve Önemi	25
21. Yüzyıl Becerilerinin STEM Eğitim Yaklaşımı ile İlişkisi	27
Mesleki Gelişim ve Öz-yeterlik	28
Araştırmanın Kuramsal Temeli.....	30
Albert Bandura’nın Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı	30
İlgili Araştırmalar	33
Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	33
Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	39
BÖLÜM III	44

YÖNTEM	44
Araştırma Modeli	44
Çalışma Grubu.....	44
Veri Toplama Araçları	44
Kişisel Bilgi Formu	45
FeTeMM Farkındalık Ölçeği.....	45
21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği.....	45
Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği.....	46
Veri Toplama Süreci	46
Verilerin Analizi.....	47
BÖLÜM IV	48
BULGULAR.....	48
Okul Öncesi Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	48
Ölçme Araçlarına İlişkin Betimsel Veriler.....	48
Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	49
Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular	49
Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Görev Yapılan Okul Türü Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular	50
Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Öğrenim Düzeyi Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular	50
Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin STEM eğitimi Alıp Almama Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular	51
İkinci, Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	52
Okul Öncesi Öğretmenlerinden Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişki	52
Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular	53
Okul Öncesi Öğretmenlerinin 21.Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarının ve Mesleki Gelişim Öz Yeterliklerinin STEM Farkındalık Düzeylerine Etkisine İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Bulguları	53
BÖLÜM V	54
TARTIŞMA	54

BÖLÜM VI.....	61
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
Sonuçlar.....	61
Öneriler.....	62
KAYNAKÇA.....	64
EKLER.....	89
Ek 1. Kişisel Bilgi Formu.....	89
Ek 2. FeTeMM Farkındalık Ölçeği.....	90
Ek 3. 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği.....	91
Ek 4. Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği.....	92
Ek 5. Ölçek Kullanım İzinleri	93
FeTeMM Farkındalık Ölçeği Kullanım İzni	93
Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği Kullanım İzni	93
21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği Kullanım İzni.....	93
Ek 6. Etik Kurul İzni	94
Ek 7. Malatya Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni	95
ÖZGEÇMİŞ	96

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Öğretmenlere İlişkin Bazı Demografik Bilgiler.....	48
Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Betimsel Veriler.....	49
Tablo 3. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesi.....	49
Tablo 4. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Okulun Eğitim Türü Değişkenine Göre İncelenmesi.....	50
Tablo 5. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Öğrenim Düzeyi Değişkenine Göre İncelenmesi.....	51
Tablo 6. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin FeTeMM Eğitimi Alma Değişkenine Göre İncelenmesi.....	51
Tablo 7. Okul Öncesi Öğretmenlerinden Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişki.....	52
Tablo 8. Ölçeklerden Elde Edilen Verilere İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Tablosu...	53

ŞEKİL VE ÇİZELGELER LİSTESİ

Şekil 1. STEM Eğitim Alanları.....	13
Şekil 2. P21 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesi.....	26
Şekil 3. Öğrenmede Karşılıklı Etkileşimler.....	31



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

BiL-TeMM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NASA: Ulusal Havacılık Uzay Dairesi

NSF: Amerika Ulusal Bilim Vakfı

P21: 21.Yüzyıl Becerileri İçin Ortaklık

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

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

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

YEĞİTEK: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

BÖLÜM I

GİRİŞ

Problem

Küreselleşmenin ve teknolojik gelişmelerin hızla arttığı günümüz dünyasında ülkelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, teknolojik, bilimsel ve ekonomik gelişmelerini devam ettirebilmeleri için ülke vatandaşlarının çağın ihtiyacına uygun becerilere sahip olmalarının önemi vurgulanmaktadır (Alan, 2020). Ülkelerin güçlü ve istikrarlı bir şekilde gelişebilmesinin ve rekabet edebilmesinin ön koşulu görülen bu beceriler Binkley ve diğerleri (2012), tarafından 21. yüzyıl becerileri şeklinde isimlendirilmektedir. Yaratıcılık, üretkenlik, güdülenme, yenilik, eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim, bağımsızlık, problem çözme, azim ve kararlılık, akıl yürütme, esneklik ve uyum, öğrenmeyi öğrenme gibi beceriler 21. yüzyıl kapsamında yer almaktadır. Sanayi devriminin yaşanması ile birlikte toplumların yalnızca belirli kesiminde bulunması yeterli görülen bu beceriler artık tüm bireylerde olması gereken beceriler haline gelmiştir (Gencer, Doğan, Bilen ve Can, 2019).

21. yüzyıl becerilerine sahip üretken bireylerin yetiştirilmesi amacıyla buluş odaklı bir eğitim ihtiyacı gündeme gelmiştir. Bu amaç ışığında geliştirilen STEM eğitim yaklaşımı; Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarını merkeze alarak bu alanların eğitimde entegre bir şekilde yer almasını hedeflemiştir (Yılmaz, 2023). Amerika’da ortaya çıkan girişimlerden biri olan “21. Yüzyılda Öğrenme için Ortaklık”, çocuklara 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması ve geliştirilmesi sürecinde STEM eğitiminin önemini özellikle vurgulamaktadır. Küresel rekabet yarışında ön plana çıkabilmek ve öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarında yetkin olabilmesi için STEM eğitimi bir fırsat olarak görmektedir (DeJarnette, 2012). Amerika’da 2013 yılında Obama hükümeti tarafından başlatılan “Yenilik için Eğit” (Educate to Innovate), girişimi ise STEM eğitimi önemseyerek bütün öğrencilerin STEM alanlarında başarılı olmalarını, bilgi ve becerilerinin desteklenmesini temel amaç edinmiştir (Alan, 2020).

Temeli 1990’lı yıllara uzanan ve gelişmiş ülkelerin eğitim programında hızla yer edinen STEM eğitimi (Bybee, 2010; Seleş, 2024); Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve

Matematik alanlarının İngilizce dilinde ilk seslerinin yan yana gelmesiyle oluşmakta ve bu alanların bütünleşik bir yapıyla öğretilmesini temel almaktadır (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Aldemir ve Kermani, 2016; Thibaut, Knipprath, Dehaene ve Depaepe 2017). Klasik eğitim yaklaşımında alanlar birbirinden ayrı ve bağlantı kurulmadan ele alınırken STEM eğitiminde ise alanlar birbirleriyle bağlantı kurulacak şekilde bütüncül bir yapıda değerlendirilmektedir. Bu sayede öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek yaşam sorunlarına uygulama becerisi kazanmaktadır. Aynı zamanda öğrencilere anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Çepni, 2017). Bu doğrultuda STEM eğitimi en genel ifadeyle: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematiği bir bütün şeklinde ele alarak birleştiren, bu dört alan arasında entegrasyonu sağlayan ve bu alanların harmanlanarak öğretilmesi esasına dayanan eğitim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Başaran, 2018; Meng, Idris ve Eu, 2014).

STEM eğitimi edinilen bilgilerin uygulamaya aktarılmasına olanak tanınması, eleştirel ve özgün düşünme, kavramsal ve sosyal duygusal beceriler kazandırması sebebiyle eğitimin kalitesini artırabildiği gibi (Abanoz, 2020; Wan, Jiang ve Zhan, 2021), günümüz iş dünyasında bireylerden beklenen becerilerin geliştirilmesine de yardımcı olabilmektedir (Erol, 2021). STEM eğitimi ile bireylerin, çağın gerektirdiği ve iş hayatının beklentilerine uyum sağlayacak bilgi ve becerilere ulaşma fırsatı elde edebileceği dolayısıyla nitelikli iş gücünün STEM eğitimiyle gerçekleşeceği ifade edilmektedir (MEB YEĞİTEK, 2016; TÜSİAD, 2017; Yılmaz, 2023).

Amerika’da STEM eğitimi, bilimsel ve teknolojik yeniliklerde geri kalma kaygısından dolayı eğitim politikalarının merkezine taşınmıştır (Alan, 2020; Sharapan, 2012). “Küçük Çocukların Eğitimi İçin Ulusal Birlik (NAEYC)” isimli ulusal dernek STEM eğitiminin küçük çocukların problem çözme, yaratıcılık ve sorgulama becerilerini geliştirdiğini ve çocukların bilim öğrenmeleri için çeşitli fırsatlar ve araç gereç verilmesi gerektiği üzerinde durmuştur (Brenneman, 2011). Ayrıca Amerika’da çocukların STEM alanlarında başarılı olabilmeleri için okul ve üniversite ortamında kurumların resmi mecraları sayesinde bireylerin erişebileceği birçok STEM merkezi açılmıştır (MEB YEĞİTEK, 2016).

Öncülüğünü Amerika Birleşik Devletinin yaptığı STEM eğitiminde olumlu sonuçlar alınması üzerine gelişmiş ve gelişmekte olan Kanada, Norveç, Avusturalya, İngiltere, Hong Kong, Çin, Belçika gibi pek çok ülke STEM eğitime farkındalık

oluşturmak için birçok çalışma başlatmış ve eğitim programlarına STEM eğitimini dâhil etmiştir (Ersoy, 2018; Sullivan ve Bers, 2018; Şimşek, 2022). Örnek verilecek olursa; Kanada’da “Let’s Talk Sciens” girişimi ile okulda ve okul dışı ortamlarda STEM eğitime yönelik çalışmalar planlamış ve uygulamıştır (Sarı, 2023). Norveç 2002 yılında bilimsel okuryazarlığı artırmak adına “STEM of Course” ismiyle bir plan hazırlayarak öğrenci ve öğretmenlerin STEM becerilerini destekleyerek artırmayı, öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmeyi hedeflemiştir (MEB YEĞİTEK, 2016). Fransa’da “La Main á la Pâte” Türkçe karşılığı “İşbirlikçi Yaparak Öğrenme İsteği Programı” projesi ile küçük çocukların kavramları STEM eğitimi ile öğrenebilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca “The Sciences á l’École” Türkçe karşılığı “Okulda Fen” girişimi ise devlet tarafından desteklenmiştir (Ritz ve Fan, 2014). Çin uzun yıllar boyunca fen bilimleri alanına öncelik vermiş ve halkın gelişip ilerleyebilmesi için bu dersin temel bir unsur olduğunu ifade etmiştir. STEM eğitiminin eklendiği Matematik, Kimya, Biyoloji dersleri lise de zorunlu dersler kapsamına alınmıştır. Bunun yanında 10 ve 12. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına ilgisinin artması için eğitim programında yeniliğe gitmiştir. Ayrıca öğretmen yetiştirirken hizmet öncesi eğitimlere fen, teknoloji, matematik ve mühendislik konuları eklenmiştir (MEB YEĞİTEK, 2016).

Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede giderek daha fazla önem kazanan STEM eğitime yönelik Türkiye’de de çeşitli girişimler ve çalışmalar bulunmaktadır. Bunlara örnek verilecek olursa; MEB YEĞİTEK (2016), herkesin erişimine açık olacak şekilde “STEM Eğitim Raporu” adlı çalışmayı yayımlamıştır. Bu raporda geniş yelpazede STEM eğitimi, önemi, ülkelerin STEM politikaları, ülkemizde STEM eğitiminin gelişmesi için öneri ve adımlar hakkında bilgi verilmiştir. TÜSİAD (2017), ise eğitim sistemimizin her aşamasında STEM’in olması gerektiğini belirterek “2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi Raporu” adlı bir çalışma yayımlanmıştır. Raporun içeriğinde 2016 ile 2023 yılları arasında STEM alanlarında ciddi bir iş gücü ihtiyacı doğacağı ve bu ihtiyacın karşılanmasında zorluklar yaşanabileceği verilerce ön görülmüş ve neler yapılabileceği konusunda önerilerde bulunulmuştur. Müfredatta ve öğretmen eğitiminde iyileştirmeler yapılması, üniversite eğitiminin iş dünyasının gereksinimlerini karşılayacak şekilde uyumlu olması gerektiği belirtilmiştir. MEB YEĞİTEK (2017), bünyesinde gerçekleştirilen bir diğer girişim, “STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı” eğitimcilerin kullanımına sunulmuştur. Bu kitap STEM eğitiminin okullarda uygulanabilmesi için öğretmenlere yol gösterici niteliğindedir. Avrupa Birliği tarafından

belirlenen “Fostering STEAM Education in Schools (Okullarda STEAM eğitiminin Teşvik Edilmesi)” projesi ise STEM eğitiminin Avrupa ülkelerinde ve Türkiye’de yaygınlaştırılmasını amaçlamaktadır (MEB YEĞİTEK, 2022). MEB tarafından 2014 yılında desteklenen bir diğer girişim “Scientix” projesidir. Bu proje STEM eğitimin yaygınlaştırılması amacıyla ailelere, araştırmacılara, öğretmenlere diğer bir deyişle STEM eğitimiyle ilgilenen bütün bireylere açıktır (MEB YEĞİTEK, 2016).

Yukarıda görüldüğü gibi dünyada ve ülkemizde STEM eğitiminin teknoloji, bilim, ekonomi ve eğitim alanında yararlarının önemi kabul edilmiştir. Bununla beraber akıllara STEM eğitiminin ne zaman başlaması gerektiği düşüncesi gelmektedir. Yaşamın erken dönemlerinde kazanılan eğitim ve öğretim yaşantılarının çocukların öncelikle kendilerine daha sonra okula ve bununla beraber öğrenmeye pozitif değer, algı ve motivasyon geliştirmedeki faydası göz önünde bulundurulduğunda okul öncesinin bu eğitime başlamak için en ideal ve elverişli dönem olabileceği değerlendirilmektedir (Wan, Jiang ve Zhan, 2021; Yaşar Ekici, Bardak ve Zadeh, 2018). Erken yıllarda STEM eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik mevcut çalışmalar incelendiğinde ise STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Erden ve Yalçın, 2021; Başaran, 2018; Ünal ve Aksüt, 2021).

Çocuklarda doğuştan bulunan merak, yaratıcılık, eleştirel düşünme, sorgulama becerileri STEM eğitimin temelini oluşturmaktadır. Çocukların dünyayı anlamaya yönelik çabası, öğrenmeye olan doğal istekleri ve sürekli keşfetme arzuları onların STEM eğitime yatkın olduğunun göstergesidir (Chesloff, 2013). Bu sebeplerle STEM eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren bütün çocuklara uygulanabileceği ifade edilmektedir (Moomaw, 2013; Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

Toplumların bolluk içinde yaşayabilmesi, kalifiye iş gücü ve ekonomik güç elde edebilmesi ve 21. yüzyıl becerilerini kazanmış nesillerin yetiştirilmesinde STEM eğitiminin önemi büyüktür. Bununla beraber çocukların STEM eğitime okulda veya okul dışı ortamlarda erken yaşlardan itibaren başlamasının oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (MEB YEĞİTEK, 2016; Sarı, 2023). STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi çocuklar üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar incelendiğinde bu eğitimin çocukların 21. yüzyıl becerilerini, bilimsel süreç, bağımsızlık, problem çözme, aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Atik, 2019; Bal, 2018; Portelance, Strawhacker ve Bers, 2015).

Nesilleri yetiştiren öğretmenlerin, STEM faaliyetlerini sınıfta gerçekleştirirken çocukların ilgi ve yeteneklerini gözlemlemesi ve bunu dikkate alması, ön bilgilerini göz önünde bulundurması çocukların öğrenmelerini destekleyici imkânlar sunmaktadır (National Research Council [NRC], 2011). Çocuklara sunulacak serbest ortam ve etkinlikler çocukların yeni öğrendiği bilgileri uygulayacağı, kendilerinde bulunan kavramlarla birleştirip genişletmelerini sağlayacak ve yeniden yapılandırıp öğrenmelerini destekleyecek şekilde düzenlenmelidir (Abanoz, 2020; Akgündüz ve Akpınar, 2018; Demirci, 2024; Erol, 2021; Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Ortamı ve etkinlikleri sunacak öğretmenlerin STEM konusunda bilgi seviyesi, tutumları, kullandıkları yöntem teknikler ve farkındalık düzeyleri çocukların bilime ve teknolojiye karşı olumlu tutum sergilemesi, ilgilerinin artması açısından önemlidir (Tao, 2019; Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). STEM farkındalığı tanımlanacak olursa, öğretmenlerin STEM eğitime bilinçli, istekli, duyarlı ve hevesli olma durumu şeklinde ifade edilebilir (Koyunlu Ünlü ve Dere, 2019). Öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımına geliştirdikleri inanç, bakış açısı, kişisel algıları ve farkındalıkları STEM uygulamalarına yön vermektedir (Atiles, Jones ve Anderson, 2013; Erol, 2021). STEM eğitiminin sınıflarda uygulanabilmesi, uygulanan STEM etkinliklerinin ise başarıyla gerçekleşebilmesi bu eğitimi veren öğretmenlerin farkındalık düzeyleriyle yakından ilişkilidir (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

Alan yazında STEM eğitim yaklaşımına yönelik mevcut çalışmalar irdelenip incelendiğinde, çalışmaların büyük oranda fen bilimleri öğretmenleri ile yürütüldüğü, ancak okul öncesi öğretmenleriyle yapılan çalışmaların oldukça sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir (Çavaş, Ayar, Bula Turuplu ve Gürcan, 2020; Çetin, Gündoğdu, Hökkaş ve Genç, 2023). Oysa STEM eğitiminin temelleri okul öncesi dönemde atıldığı için bu alandaki öğretmenlerin yeterlikleri kritik bir öneme sahiptir (Erol, 2021; Tao, 2019). Okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ve mesleki gelişim öz-yeterlikleri ile STEM farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Bers, Seddighin ve Sullivan, 2013; Buldur ve Sarı, 2022; Çakır Yılmaz, 2023; Nadelson ve diğerleri, 2013; Park ve diğerleri, 2017). Bu sebeplerle çalışmanın alanda yapılacak uygulamalara ve gelecekteki çalışmalara rehber niteliğinde olabileceği düşünülmektedir.

Amaç

Bu çalışma Malatya ilinde bulunan okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ve mesleki gelişim öz-yeterlikleri ile STEM farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır;

1. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalıkları cinsiyet, okulun eğitim türü, öğrenim düzeyi ve STEM eğitimi alma durumu değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?
2. Okul öncesi öğretmenlerinin yaşları ile STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki deneyim süreleri ile STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki var mıdır?
4. Okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ile STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki var mıdır?
5. Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim öz yeterlikleri ile STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki var mıdır?
6. Okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ve mesleki gelişim öz yeterlikleri STEM farkındalıklarını istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?

Önem

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi ülkeler arasındaki rekabetin teknolojik ve bilimsel gelişmeler ile kıyaslanmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum gelişmek ve gelişimini devam ettirmek isteyen ülkelerin eğitim programlarını değiştirmesine ve güncellemesine zemin hazırlamıştır. Teknoloji ve bilimde yaşanan gelişmelere ayak uydurabilmek için sorgulayan, araştıran, üreten; iletişim, iş birliği ve problem çözme becerisi yüksek yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi zorunluluk haline gelmiştir. STEM eğitimi tüm bu ihtiyaçların giderilmesi ve yetenekli iş gücünün kolaylıkla sağlanması için

ortaya çıkmıştır (Erol, 2021; Çil, 2023). Bireylerin bütünleşik düşünmesini ve aktif katılımını sağlayan STEM eğitimi dünya genelinde önemsenmektedir (National Research Council, 2012). Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler eğitim sistemlerini toplumsal zenginlik ve iyilik halinin önemli bir parçası olarak benimsedikleri STEM eğitimine dayandırmayı ve bu vesileyle teknoloji, bilim ve ekonomide öncü devletler olmayı gaye edinmektedir (Çepni, 2023; Erol, 2021; Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

STEM eğitimi bireylere içinde yaşadıkları dünyayı kesitsel olarak değil bir bütün halinde kavramalarına ve özümseyebilmelerine yardımcı olmaktadır. STEM alanlarının tabiatı zaten iç içe oldukları, bu sebeple birbirleriyle ilişkilendirilmeleri gerektiği belirtilmektedir (Erol, 2021; MEB YEĞİTEK, 2016; Moomav, 2013). STEM eğitim yaklaşımı çocukların gelişim özelliklerine ve ilgilerine uygun bir şekilde eğitim sistemine dâhil edildiğinde problem çözme, matematik, yaratıcılık, adaptasyon yeteneği, iletişim kurma, üretkenlik ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Abanoz, 2020; Bybee, 2013; He ve diğerleri, 2021; McGuire ve diğerleri, 2017; Nişan, 2024).

Yaşamın kritik yılları olarak bilinen ilk altı yıl insan yaşamını şekillendiren ve yönlendiren bir süreç olduğu için bu dönemde gelecek öğrenmelerin ilk adımları atılmaktadır (Oktay, 2007). Yaşamın ilk altı yılına yapılan yatırımların kısa dönemde ve uzun vadede olumlu yansımalarını görmek mümkündür. Erken yıllarda başlayan uygun ve nitelikli STEM eğitimi çocukların keşfetme duygusunu artırarak deneyimlerini ve mevcut bilgilerini kullanmalarına ve bununla beraber etkinliklere aktif katılım göstermelerine olanak sağlar (Abanoz, 2020; Campbell, Speldewinde, Howitt ve MacDonald, 2018). Çocuklara duyu organlarını kullanarak içinde yaşadıkları çevreyi keşfetmeye davet eder (Donegan Ritter, 2017). STEM etkinlikleri çocukların kavram öğrenmelerini, akademik gelişimlerini destekler ve bunun yanında STEM alanlarına eğilimlerini ve heveslerini artırır (Aldemir ve Kermani, 2016; Bursa, 2022; Chesloff, 2013; Erol, 2021; Moomaw ve Davis, 2010; Seleş, 2024). İlave olarak 21. yüzyıl becerilerine sahip, araştıran, üreten, sorgulayan nesillerin yetiştirilmesini ve toplumun bireyden beklediği kalifiye iş gücünün sağlanmasını destekler (Alan, 2020; Honey, Pearson ve Schweingruber, 2009).

Okul öncesi kurumlarında eğitim ve öğretimi çocuklara sunan okul öncesi öğretmenleridir. Öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri bu yaklaşıma yönelik heveslerini, sınıflarında STEM etkinliklerine dair tavır ve eylemlerini etkilemektedir

(Baltsavias ve Kyridis, 2020; Buldur ve olak, 2022). Bu sebeple rretmenlerin STEM farkındalığı, sınıflarda STEM etkinliklerine yer verilmesi ve bu eğitimin nitelikli olması açısından önemlidir (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

Erken ocukluk STEM alışma Grubu (2017), yetişkinlerin STEM yaklaşımı hakkındaki inanç ve tutumlarının ocukların STEM'e olan inanç ve tutumlarını etkilediğini belirtmiştir. Buradan hareketle rretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi ve bu farkındalık düzeylerine etki edebileceği düşünülen değişkenlerin açıklanması daha iyi bir STEM eğitim yaklaşımının sınıflarda uygulanması açısından önemli olabilir. Çalışmanın bu vesileyle literatüre, bilime, rretmenlere ve dolaylı olarak öğrencilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Çalışmaya katılan okul öncesi ğretmenlerinin sorulara doğru ve gönülden yanıt verdikleri varsayılmaktadır.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının istenilen verileri toplamaya elverişli olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Bu alışma 2023-2024 eğitim ğretim senesinde Malatya ilinde görevini icra eden 202 okul öncesi ğretmeni ile sınırlıdır.
2. Araştırmada toplanan veriler kişisel bilgi formu ve kullanılan üç ölçek ile sınırlıdır.
3. Araştırma ilişkisel ve tarama deseni kullanılarak yürütülmüştür. Bu desen değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymakla sınırlıdır. Neden sonuç ilişkisi kurma imkânı sağlamamaktadır.
4. Katılımcılar uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Bu yöntem örnekleme grubunu rastgele belirlemediği için temsil gücünü sınırlayabilir.
5. Erkek okul öncesi ğretmenlerinin sayısının az olması, cinsiyete dayalı STEM farkındalıklarının yeterince incelenmesini sınırlamıştır.

Tanımlar

STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının İngilizce dilinde ilk seslerinin yan yana gelmesiyle oluşan ve bu alanların bütünleşik bir yapıyla öğretilmesini temel alan eğitim yaklaşımıdır (Aldemir ve Kermani, 2016).

Farkındalık: Bireyin çevresinde gerçekleşen olayları bilmesi ve algılaması yani bilinçli ve duyarlı olmalarıdır (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

Mesleki Gelişim: Öğretmenlerin, çocukların başarılarını arttırabilmek adına mesleki bilgi, tutum ve yeteneklerini geliştirmeye çalıştığı süreç ve etkinliklerdir (Guskey, 2003).

Öz-yeterlik: Bireyin bir görevi, durumu ya da vazifeyi gerçekleştirebilme kapasitesine ilişkin kendisine duyduğu güveni ifade etmektedir (Bandura, 1993).

21. Yüzyıl Becerileri: Bireylerin yeniçağa uyum sağlayabilmeleri için bireylerde olması gereken beceriler olarak tanımlanmıştır (Bursa, 2022).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Okul Öncesi Eğitim

Okul öncesi eğitim, 0-72 ay aralığındaki çocukların gelişim düzeylerine ve bireysel farklılıklarına uygun bir biçimde zengin uyarıcı ve çevre olanakları tanıyan, çocukların beden, duygu, zihin ve sosyal yönden gelişmelerini destekleyen, onları toplumun kültürel norm ve değerleri doğrultusunda en iyi şekilde yönlendiren ve ilkokula hazırlayan, temel eğitim bünyesi içerisinde yer alan bir eğitim süreci olarak ifade edilmektedir (MEB, 1993).

Okul öncesi eğitimin tüm toplumlarda kabul gören evrensel sayılabilecek toplumsal, eğitici ve gelişimsel amaçları bulunmaktadır. Toplumsal amaçlar; çalışan kadınların çocuklarına bakım imkânı sağlamak, çocukların bireysel gelişimlerini desteklemek ve her çocuğa eğitim fırsatı sunabilmektir. Eğitici amaçlar; çocuğun beş duyu organını geliştirmek ve çevreye hassasiyetlerini artırmaktır. Gelişimsel amaçlar ise gelişimle ilgili deneyimlerine değer vermektir (Oktay, 1999).

Yeni programla birlikte okul öncesi eğitimin ulusal beş amacının olduğu belirtilmiştir. Bunlar; çocukların toplumsal yaşama uyum sağlamalarını desteklemek, çocukların Türkçeyi doğru ve etkili konuşmalarını sağlamak, çocukları ilköğretime hazırlamak, elverişsiz çevrelerden gelen bireyler için ortak bir eğitim ortamı düzenlemek, çocukların zihin, beden, duygu yönünden gelişimini ve güzel huylar edinmesini sağlamaktır (MEB, 2024).

Okul öncesi dönem çocuğun çevresini tanımaya başladığı, çevresiyle iletişim kurmaya hevesli ve istekli olduğu, bulunduğu toplumun değer yargılarına ve kültürel yapısına uygun alışkanlıklar edinmeye çalıştığı, kişiliğin biçimlendiği ve büyümenin çok hızlı gerçekleştiği yaşamın ilk altı yılını içermektedir. Bu dönemde çocuklar temel alışkanlık ve beceriler kazanır. Kazanılan temel alışkanlık ve beceriler ise yeni davranışların edinilmesine zemin hazırlar (Oktay, 2007).

Çocuğa erken dönemlerde sağlanacak yaşantılarla çocuğun kazanacağı temel bilgi beceri ve alışkanlıklar gelecek dönemlerdeki öğrenim yaşantısını, sosyal ve duygusal

gelişimini etkilemektedir. Bu sebeple bilimsel, güvenilir ve düzenli bir planlamayla yönlendirilmesi gereken okul öncesi eğitim hizmeti, bütün eğitim sisteminin en kilit dönemidir (Arı, 2003).

Toplumların sosyal, ekonomik ve politik yapısını oluşturan nitelikler eğitimle bireylere kazandırılır. Kaliteli ve istenilen davranışlara sahip vatandaşların yetiştirilmesi için eğitime erken yaşlarda başlanması gerekmektedir (Yılmaz, 2003). Uzun süreye dayalı araştırmalarda çocukluk yıllarında edinilen davranışların büyük bir kısmının yetişkinlikte bireyin tavır, huy, kişilik yapısı, inanç ve değer yargılarını biçimlendirdiği tespit edilmiştir. Bu açıdan doğumdan ilkokula başlayıncaya kadar olan dönemde çocuklara verilecek eğitim çocuğun ileriki yaşamını önemli derecede etkilemektedir (MEB, 1998; Oktay, 2003; Şahin, 2005).

Erken dönemde gerçekleşen yaşam tecrübeleri çocuğun okula, öğrenmeye ve yeteneklerine yönelik geliştireceği algıyı belirler ve akademik başarısını etkiler. Yaşamın ilk altı yılında olumlu tecrübeler yaşayan çocuk okula, öğrenmeye ve kendi yeteneklerine dair olumlu algı geliştirir. Çocuğun erken yaşlarda kötü tecrübeler yaşaması ise onun tüm eğitim hayatını derinden sarsabilecek sorunlar yaşamasına sebep olabilir. Yaşamın ilk altı yılında olumsuz deneyimleri olan çocuğun öz değerinin düşük olduğu, okulda ve okul sonrası hayatında düşük başarı gösterdiği ve daha çok davranış sorunları sergilediği bilinmektedir (MEB, 2013).

Çocuğun sağlıklı bir şekilde büyüebilmesi, öğrenmeye karşı olumlu algı geliştirebilmesi için kaliteli bilişsel uyarıcıların, zengin dil içeriklerinin, olumlu sosyal ve duygusal yaşantıların çocuğa verildiği ve çocuğun özgürlüğünün desteklendiği bir çevrenin oluşturulmasına gereksinim vardır. Bu ise verimli bir aile ortamı ve kaliteli okul öncesi eğitim ile gerçekleşebilir (MEB, 2013).

STEM Eğitimi

21. yüzyılda bilim ve teknoloji alanındaki rekabet iyice hızlanmış, ABD için 1980'li yıllarda Japonya'nın rakip olmasının hemen ardından Çin'de ekonomik, teknolojik ve savunma sanayi alanında rakip olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum gelişmiş ülkeleri araştırma ve geliştirmeye, inovasyona, bilime, teknolojiye ve mühendisliğe daha fazla semaye ayırmaya yönlendirmiştir. Bu hedef doğrultusunda ABD eğitim alanında

arayışlar içine girerek çeşitli reform girişimleri düzenlemiştir. STEM eğitimi bu girişimlerden biri olarak ortaya çıkmıştır (MEB YEĞİTEK, 2016).

Yeni teknolojik gelişme ve buluşlar ekonominin de büyüme ve gelişmesini sağlayarak toplumların daha bolluk içinde yaşamasını desteklerken bunun yanında birçok insanın işini kaybetme tehlikesini de beraberinde getirmiştir. Bunun sebebi bilişim çağı olarak nitelendirilen 21. yüzyılda bedensel gücün yerine düşünme ve üretim yeteneklerinin artırılmasının gereklilik olarak değerlendirilmesidir. Bedensel güç, emek ve işçilik gerektiren işleri makineler üstlenirken bireyden beklenenler ise makinelerin tasarlanması, üretilmesi şeklinde değişim göstermiştir. Tüm bu nedenlerden ötürü gelişmiş ve gelişmekte olan hükümetler öğrencilerin pasif kaldığı, bilginin yalnızca öğrenciye aktarıldığı eğitim sisteminden feragat ederek eğitim programlarını sorgulamaya, üretmeye, esnek ve yaratıcı düşünmeye aynı zamanda buluş yapmaya imkân veren STEM yaklaşımına dayandırmayı planlamaktadır (MEB YEĞİTEK, 2017).

STEM kısaltmasına ilk kez SMET haliyle ABD'nin Ulusal Bilim Vakfı (NSF) bünyesinde üniversite eğitiminin gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla hazırlanan ve sunulan dökümanda yer verilmiştir. Dr. Judith Rahmaley, 2001 yılında NSF'nin çatısı altında bulunan Eğitim ve İnsan Kaynakları Müdürlüğünde idarecilik görevini yürütürken sunmuş olduğu dökümanda STEM kısaltmasını ilk kez kullanmıştır (Alan, 2020). Dr. Judith Rahmaley STEM eğitimi, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözebilecek fırsatların içinde bulunduğu sorgulama temelli bir eğitim anlayışı olarak tanımlamıştır. Bu dökümanın amacı, ABD'nin her alanda ilerlemesi ve söz sahibi ülke konumunda olması için STEM alanlarına ilgi duyan ve bu alanlarda çalışmayı tercih eden öğrenci sayısının ve verilecek eğitimlerin kalitesinin artırılması üzerine görüş ortaya koymaktır. Sayısal alanlara olan ilginin ve sayısal alanlarda meslek seçiminin giderek azalması üzerine bu kötü gidişatı engellemek ve tersine çevirebilmek için yapılması gerekenlerin bahsedildiği ve bu konuda komisyonların kurulmasının tavsiye edildiği raporlardan biridir (Karataş, 2023).

Ülkemizde STEM eğitim yaklaşımının farklı şekillerde kullanımları mevcuttur. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının baş harflerinin birleştirilmesiyle FeTeMM veya BiTeMM buna örnek olarak gösterilebilir (Adıgüzel ve diğerleri, 2012; Yıldırım ve Altun, 2014). Öğretmenler ve eğitimciler tarafından bu yaklaşım STEM olarak kabul görmektedir (Kesicioğlu, 2022). Altun Yalçın ve Yalçın (2014), STEM'in

uluslararası alanda benimsenen bir yaklaşım olması sebebiyle uluslararası alanda kabul gören haliyle yani STEM olarak kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. STEM alanları Şekil 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 1. STEM Eğitim Alanları
(MEB YEĞİTEK, 2016: 14).

STEM eğitimine bünyesinde bulunan alanların (fen, teknoloji, matematik, mühendislik) yanı sıra farklı alanların da eklenmesiyle farklı isimler alabilen bir yaklaşıma dönüşmüştür. STEM eğitim yaklaşımına sanat (Art) alanın ilave edilmesiyle STEM+A veya STEAM, STEM eğitim yaklaşımına girişimciliğin (Entrepreneurship) eklenmesiyle STEM+E ya da ESTEM, STEM eğitim yaklaşımına programlamanın (Computing) eklenmesiyle STEM+C şeklinde nitelendirilebileceği belirtilmiştir (MEB YEĞİTEK, 2016).

Literatür incelendiğinde STEM yaklaşımın birçok tanımı olduğu görülmektedir. Bybee (2010), yaşamın ilk altı yılından 12. sınıfa kadar verilmesi uygun görülen; fen, teknoloji, matematik ve mühendisliği birbiriyle harmanlayan ve ilişkilendiren, öğretmeye ve öğrenmeye yönelik bir yaklaşım olarak tanımlamıştır. Amerika Ulusal Araştırma Konseyi (2011) ise okul öncesinden 3. sınıfa kadar verilmesi gereken bütüncül bir yaklaşım olarak tanımlamıştır. Gonzalez ve Kuenzi (2012), STEM eğitimini örgün ve yaygın sınıflar dâhil olmak üzere okul öncesi dönemden başlayıp doktora sonrasına kadar bütün sınıf seviyelerinde uygulanması gereken bir yaklaşım olarak belirtmiştir. Başka bir tanımda ise çocuklarda anlamlı, kalıcı, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi, öğrenilen bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilmeyi, eleştirel düşünebilmeyi, günlük yaşam becerileri kazanabilmeyi sağlayan öğretim programı olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Schnittka, Bell ve Richardas (2010), STEM eğitiminin problemler karşısında öğrencilere bilgi ve beceri kazandırmayı hedeflediğini belirtmiştir. Genel olarak STEM yaklaşımı; yaratıcı ve esnek düşünme becerileri, problem çözme ve ıraksak düşünme becerileri, 21. yüzyıl becerileri ve yürütücü işlev becerileri gelişmiş öz güveni yüksek, yenilikçi, teknoloji okuryazarı bireylerin yetişmesini amaçlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin STEM alanlarına motivasyon ve heveslerinin artmasını, bilgiyi özümseyerek ve kavrayarak akademik başarılarının yükselmesini, ülkelerin ekonomi başta olmak üzere her alanda güçlü olmalarına destek sağlamayı ve nitelikli iş gücünü artırmayı hedeflemektedir (Kesicioğlu, 2022).

Dünyada ve Türkiye’de STEM Eğitimi Çalışmaları

STEM eğitim anlayışı pek çok ülkede farklı şekil ve biçimlerde ele alınmaktadır. Ritz ve Fan (2014), bu konuya açıklık getirebilmek için 20 ülkenin eğitim sistemini araştırmış ve ülkelerin eğitim politikalarına STEM’i ne şekilde eklediklerine dair bulguların yer aldığı rapor yayımlamışlardır. Çalışma sonucunda raporda bazı ülkelerin STEM disiplinlerinin birbirinden ayrı bir şekilde öğretilmesi gerektiğini savunduklarına, bazı ülkelerin ise bütünleştirerek verilmesi gerektiğini düşündüklerine dair bilgiler yer almıştır. Bunun yanında birçok ülkenin STEM alanındaki çalışmalarının siyasi ve ekonomik gerekçelerle farklı şekillerde gerçekleştiği belirtilmektedir (Abanoz, 2020).

STEM eğitiminin tarihsel gelişimine yönelik çalışmalar incelendiğinde, 2. Dünya Savaşının kazanılmasında büyük rol oynayan teknoloji kullanımı ve savaş araç gereçlerinin icat edilmesi için ordunun ve bilimin birlikte hareket etmesi STEM eğitiminin temeli olarak gösterilebilir. Sovyet Rusyanın araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem vererek 1957 senesinde ilk uzay uydusu olarak nitelendirilen ve büyük bir başarı sayılan Sputnik’i uzaya fırlatması ise STEM eğitiminin hızlanmasını sağlamıştır. Bu tarihi olay tüm dünyanın özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nin dikkatini çekmiş, ABD ile Sovyet Rusya arasında uzay rekabetinin başlamasına neden olmuştur. Daha sonra Rus kökenli kozmonot Yuri Alekseyevich Gagarin’in 1961 yılında uzaya çıkması Rusya’nın ABD karşısında tarihi başarılar elde etmesini sağlamıştır. Bu durum ABD’nin eğitim sistemini incelemesine ve STEM eğitimi ön plana çıkarmasına aracılık etmiştir. ABD bu başarıya erişebilmek için mühendislik ve fen alanlarına öncelik vermiş ve NASA’yı (Ulusal Havacılık Uzay Dairesi) 1958 yılında kurmuştur (Çeçen, 2023; Kesicioğlu, 2022; White, 2014).

ABD'nin aynı zamanda Çin hükümetini de ekonomi, jeopolitik yayılmacılık, teknoloji ve askeri açıdan ülkesine tehlike olarak görmesi ve bu durumdan endişe duyması, ABD'de işçi ve mühendislerde istenilen niteliğin olmaması iş dünyasının eğitimin niteliğini sorgulamasına sebep olmuştur (Spring, 2016). Son zamanlarda ABD'deki öğrencilerin hem matematik hem fen derslerinde uluslararası alanda yaşlılarından geride kalmasıyla ve bu endişe verici halin süreklilik göstermesiyle akademisyenler ve politikacıların önem verdiği ve üzerinde durdukları konu yaşamın ilk altı yılından itibaren tüm seviyelerde ve uygun bir şekilde STEM eğitiminin gerçekleştirilmesi olmuştur (Alade ve diğerleri, 2016). Dönemin ABD başkanı Obama öğrencilere STEM alanlarında eğitim verilmesinin ülkenin geleceği açısından gerekli olduğunu ve devletin en önemli politikasının STEM eğitimi olması gerektiğini belirtmiştir (Ertuğrul, 2022). Obama 2010 yılında ABD'nin ekonomik ve stratejik gücünü devam ettirebilmenin ve ilerletebilmenin yolunun ancak STEM alanlarına yapılacak yatırımlarla sağlanabileceğini ve STEM alanlarında eğitim almış nitelikli insanlarla bunu başarabileceklerini belirtmiştir (Kesicioğlu, 2022). Amerika Birleşik Devletleri öğrencilerinin STEM eğitimi alabilmesi için bu alana büyük bir bütçe ayırmıştır. Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgisini arttırmak ve farkındalık sağlayabilmek adına birçok eyalette STEM okulları açmıştır. Bu okulların bir kısmı herhangi bir ölçüt ya da sınav şartı olmadan öğrenci kabul etmiştir. Buradaki amaç ise her sosyoekonomik sınıftaki öğrencinin STEM alanlarına yönelik ilgisini arttırmak ve üniversite eğitimine yönlendirmektir. STEM okulları toplumun büyük kesimi tarafından desteklenmiştir (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

Amerika Birleşik Devletleri ayrıca K-12 sisteminde mühendislik eğitime büyük önem vermiş ve mühendislik eğitiminin kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmalarda bulunmuştur. 2004 yılında "Engineering 2020" isimli raporla bu önem daha da artmıştır. Rapor ABD eğitim politikasıyla yetişmiş mühendislerin çağın ihtiyacına uygun eğitim sunamamalarından ötürü eğitim sistemlerinin değiştirilmesi ve güncellenmesi gerektiğiyle ilgili neticeler dizisi orta çıkarmış, öneriler sunmuş ve mühendislik yetkinliklerinin neler olabileceği üzerinde durmuştur. Mühendislik eğitime verilen önem artarak devam etmiş ve yaygınlaşması için büyük sermaye ayrılmıştır (Aydeniz ve Bilican, 2023).

Avustralya’da STEM eğitimiyle ilgili gelişmeler incelendiğinde Avustralya’nın STEM eğitimini millî bir öncelik olarak gördüğü ve bu alanda çalışmalar yaptığı görülmektedir. “Ulusal STEM Eğitimi Stratejisi Raporu” isimli yayımlanan rapor bu eğitime gösterilen hassasiyeti belgelemektedir. Bu raporda ülke bireylerinin STEM bilgi ve becerileriyle donatılmasının ekonomik rekabet için gerekli olduğundan, hayat boyu öğrenmeye inanan eğitimcilerin gerekliliğinden, araştırma geliştirme yatırımlarının artırılmasının öneminden bahsedilmiştir. Ayrıca diğer toplumlardaki çok önemli bilim insanlarının ülkelerine kazandırılması ya da belirli süreli ülkelerinde bulundurulması için çalışmalar önerilmektedir. Brezilya’da da STEM eğitime önem verilmiş “STEM Brasil” adlı program uygulanmaya başlanmıştır. Bu programın amacı, Brezilya’daki STEM eğitimcilerini desteklemek ve aktif aynı zamanda uygulamalı hizmet içi eğitim fırsatı oluşturmaktır. Bunun yanında “Science Without Borders” programı ile de öğrenci, öğretmen ve akademisyenlerin güncel gelişmelerden haberdar olmalarını ve her bir STEM alanında dünya çapında eğitim ve araştırma deneyimi yaşamalarını hedeflemiştir (Aydeniz ve Bilican, 2023).

Rusya ise yükseköğrenim enstitülerinin eğitimlerindeki verimliliği artırmayı hedeflemiştir. Devlet STEM eğitimi için 3 girişim maddesi belirlemiştir. Bunlar; mühendislik fakültelerinin kalitesini artırmak, matematik eğitimi desteklemek ve üniversitelerin mühendislik, tıp ve fen bilimleri bölümlerini geliştirmektir (MEB YEĞİTEK, 2016).

Avrupa, dinamik kuşağın zamanla azalması ve yetişen neslin STEM alanlarına hevesli olmasını sağlama hususunda sorunlar yaşamaktadır. Avrupa’da STEM öğretmenlerinin büyük çoğunluğu yaşlı durumundadır ve öğretmenlerin hemen hemen üçte biri elli yaş üzerindedir. Bununla beraber diğer bir sorun ise öğretmenlerin hizmet içi eğitim alma ihtiyacının bulunmasıdır. Bu sebeple Avrupa’da STEM öğretmenlerinin eğitimi için çalışmalar başlatılmıştır. Bunun yanında “STEM Profesyonel Gelişim Merkezleri Ağı” ismiyle kurulan ve kısaltması “STEM PD Net” olan organizasyon öğretmenlerin STEM bilgisini ve bu öğretmenlerin çocuklar üzerindeki etkililiğini artırmak amacıyla kurulmuştur (Aydeniz ve Bilican, 2023).

Türkiye’nin STEM eğitime yönelik çalışmalara başlamasının temelinde dünya çapında kabul görmüş PISA ve TIMSS gibi birçok ülkenin katılım gösterdiği sınavlarda öğrencilerin istenilen başarıyı yakalayamaması ve bu sınavlara katılan ülkelerin

öğrencilerinden düşük performans sergilemeleri yatmaktadır (Abanoz, 2020). PISA 15 yaşında olan öğrencilerin eğitim ve öğretim merkezi olan okullarda edindikleri teorik bilgi ve becerileri günlük hayata nasıl adapte ettiklerini ve uygulama becerilerini değerlendiren, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı öncülüğünde 3 yıllık periyotlarla yürütülen bir sınavdır (MEB, 2022). TIMSS ise ülkelerin eğitim sistemlerini gözen geçirmesine olanak tanıyan 4. sınıf ve aynı zamanda 8. sınıfta öğrenim gören çocukların matematik ve fen derslerindeki başarılarını 4 yıl arayla ölçen uluslararası bir sınavdır (MEB, 2019). Bu sınavlarda büyük başarı sergileyen Singapur, Güney Kore, Çin, Finlandiya, Kanada gibi ülkelerin STEM eğitime yer veriyor olması Türkiye'nin de STEM eğitim yaklaşımına yönelik çalışmalara başlaması gerektiğini göstermiştir (MEB YEĞİTEK, 2016).

Millî Eğitim Bakanlığı tüm bu gelişmelerden sonra STEM eğitim yaklaşımına yönelik ön çalışmayı 3 gün olacak şekilde Kayseri'de STEM Projesi ismiyle hayata geçirmiştir. Örnek çalışma olarak 4 okulda başlatılan ve kısa zamanda genişleyerek 22 okulda hayata geçen proje öğrencilerin STEM alanlarına yönelik motivasyonlarının artırılmasını ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini amaçlamıştır (Kayseri Millî Eğitim Müdürlüğü, 2014). Bununla birlikte üniversiteler de STEM eğitime yönelik çalışmalara başlamıştır. Muş Alparslan Üniversitesinde STEM Laboratuvarı, Ortadoğu Teknik Üniversitesinde STEM Merkezi, İstanbul Aydın Üniversitesinde STEM merkezi, Hacettepe Üniversitesinde STEM Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı açılmıştır (Ertuğrul, 2022; Uyanık ve Günşen, 2017).

Millî Eğitim Bakanlığı STEM eğitimini destekleyen ve öğretmenlere, ailelere, araştırmacılara açık olan Scientix projesine 2014 yılında katılmıştır. Bu projenin amaçları genel olarak STEM projelerinden bütün Avrupa ülkelerinin haberdar olmasını sağlamak, öğretmen ve öğrencilere yol gösterici içerikler paylaşmaktır (MEB YEĞİTEK, 2016). Ayrıca MEB YEĞİTEK (2016), herkesin erişimine açık olacak şekilde “STEM Eğitim Raporu” adlı çalışmayı yayımlamıştır. Bu raporda STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için STEM merkezlerinin oluşturulması, üniversitelerle iş birliği yapılması, programların güncellenmesi, sınıf ortamlarının düzenlenmesi ve materyallerin sağlanması gerektiğinden bahsetmiştir. “STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı” ise öğretmenlere STEM uygulamaları sırasında destek olması ve rehberlik etmesi amacıyla yayımlamıştır (MEB YEĞİTEK, 2017). TÜSİAD (2017), bünyesinde hazırlanan raporda ise gelecekte STEM

alanlarında duyulacak nitelikli iş gücünün öneminden bahsedilerek küresel rekabette ülkemizin gücünü artırabilmek için bu eğitimin okul öncesi dönemden itibaren tüm çocuklara verilmesi gerektiği belirtilmiş ve bu eğitimin yaygınlaşması için öneriler sunulmuştur. Millî Eğitim Bakanlığı STEM eğitiminin yaygınlaşması ve geliştirilmesi için çalışmalar yapmaya ve raporlar hazırlamaya devam etmektedir (MEB, 2019).

Okul Öncesinde STEM Eğitimi

Yaşamın ilk altı yılında çocuklar bilimsel kavramları özümsemeye ve anlamlandırmaya başlar. Bu sebeple bu dönemde verilecek eğitim öncelikli mesele durumunda yer almaktadır. Erken yıllarda edinilen tecrübelerin çocukların daha sonraki gelişim ve öğrenmeleri üzerinde derin izleri ve yansımaları olmaktadır (Aldemir ve Kermani, 2016). Çocukların yeteneklerini geliştirebilmeleri, üretken ve esnek bireyler olarak yetiştirilmesinin zemini bu dönemde sunulan eğitimle sağlanır (MEB, 2013). Çocuklar inşa etmeye, keşfetmeye eğilimli oldukları için sorgulama, üretme, akıl yürütme ve ıraksak düşünme becerileri başlangıç seviyesinde aşılabilir. Son yıllarda bu becerilerin sağlanması ve ilerletilmesinde STEM eğitime atfedilen değerin oldukça arttığı gözlemlenmektedir (Abanoz, 2020; Aldemir ve Kermani, 2016; Aronin ve Floyd, 2013; Erol, 2021; Uğraş ve Genç, 2018; Wan, Jiang ve Zhan, 2021).

Okul öncesi dönem olarak bilinen yaşamın ilk 6 yılı tüm gelişim alanları dâhil özellikle beyin gelişiminin zirve yaptığı yaptığı kilit bir dönemdir. Okul öncesi eğitim fayda-maliyet rapor sonuçları incelendiğinde, okul öncesi çocuklara sağlanacak yatırımların aileye, çocuğa, ekonomiye ve topluma büyük kazançlar sağlayacağı belirtilmiştir. Bu kazanç ise sayısal olarak 1 liralık yatırımın hemen hemen 7 liralık getirisinin olabileceği şeklinde açıklanmıştır (Kaytaş, 2005). PISA 2015 sınav raporunda okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin fen alanlarında daha başarılı olduğu belirlenmiştir (PISA 2015 Ulusal Raporu, 2015). TIMSS 2015 raporu ise okul öncesi eğitimin çocukların ilerleyen yıllarda matematik ve fen dersleri üzerine olumlu yansımalarının olduğunu göstermiştir (TIMSS 2015 Ön Raporu, 2015). PISA 2022 Türkiye sonuçlarına bakıldığında 1 yıl okul öncesi eğitimden faydalanan öğrencilerin, 1 yıldan az veya hiç okul öncesi eğitim almamış öğrencilerden 30 puan daha fazla aldıkları gözlemlenmiştir (PISA 2022 Türkiye Raporu, 2022). Tüm bu bilgiler doğrultusunda hızla gelişen dünyada ülkemizin de her alanda nüfuz sahibi bir konumda yer alabilmesi için yaşamın ilk 6

yılında çocuklara STEM alanlarında becerilerini destekleyici eylemlerde bulunulmasının önemi yüksektir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

Okul öncesi, çocukların yaşam boyu istifade edebilecekleri bilişsel ve sosyal beceriler edindiği, dünyayı keşfettiği, çocuğun gelişimi ve eğitimi açısından kritik yıllar olarak görülmektedir. Bu dönemde çocuklar kendilerinde doğal olarak bulunan merak duyguları ile araştırma ve gözlemler yapar, farklı çözümler üretir, tahminlerde bulunur, deneme yanılmalar gerçekleştirir ve yeni bilgiler öğrenir. Bu sebeple çocuklar doğal bilim insanları olarak görülmektedir (Jipson, Callanan, Schultz ve Hurst, 2014). Çocukların bu doğal merakları desteklenir ve bununla beraber çocuklara doğru bir şekilde rehberlik edilirse anlamlı ve özümsemiş öğrenmeler sağlanabilir. Yaşamın ilk altı yılında STEM alanları hayali ya da uç olarak düşünülebilir. Ancak gerçeğe bakıldığında çocuklar kendiliğinden fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında faaliyetlerini sınıf içinde, sınıf dışında, evde, markette, bahçede vs. birçok yerde zaten gerçekleştirirler. Çocukların sorduğu şu sorular buna örnek olarak gösterilebilir: *“Cevizleri nasıl eşit paylaştırabilirim? Bu odun parçası suda nasıl yüzebilir? Bloklardan gökdelen yapabilir miyim?”* (Abanoz, 2020; Uyanık Balat ve Günşen, 2017; Wan, Jiang ve Zhan; 2021). Bu sebeple bu dönemdeki çocuklara problem çözen, fikirler üreten, bilim adamı veya mühendis gibi çalışan bireyler olarak bakılmalıdır (Alade, Lauricalle, Beaudoin-Ryan ve Wartella, 2016; Nişan, 2024).

STEM eğitime başlamak bununla beraber sağlam bir zemin oluşturmak için en doğru ve elverişli zamanın okul öncesi olduğu belirtilmektedir (Allen, 2016; MEB YEĞİTEK, 2016). Başaran (2018), gerçekleştirdiği çalışmada STEM eğitim yaklaşımının okul öncesi dönemde uygulanabilirliğini ve etkililiğini araştırmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitici eğitimi alan öğretmenlerin öğrencilere uyguladıkları STEM etkinliklerinin öğrencilerin sosyal ürün oluşturma ve mühendislik becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Buradan hareketle Başaran (2018), ve aynı şekilde Wan, Jiang ve Zhan (2021), araştırmalarının tüm bulgu ve sonuçlarından yola çıkarak STEM’in okul öncesinde uygulanabileceğini ve faydalı bir eğitim yaklaşımı olduğunu belirtmişlerdir.

Okul öncesi dönemde STEM etkinliklerinin uygulanması için mutlaka bir laboratuvar ortamının veya pahalı araç gereçlerin olması gerektiği fikri oldukça yaygın bir görüştür ancak bu doğru değildir. Okul öncesi dönemde fen etkinlikleri; su ve toprağı incelemek, kayaları ve yaprakları karşılaştırarak gözlemlemek, sınıflandırmak,

farklılıkları görebilmek, karşılaşılan bir böcekte kaç ayak olduğunun tespit edilmesi veya bunun için büyüteç kullanabilmek gibi birçok basit etkinliği içerir. Teknoloji etkinlikleri; dişliler, tekerlekler, kaldıraçlar ve makaralar gibi basit makinelerin aynı zamanda tablet ve bilgisayarın kullanıldığı etkinlikleri içermektedir. Matematik etkinlikleri; saymak, kıyaslamak, ölçmek, eşleştirmek, sıralamak gibi etkinlikleri içermektedir. Mühendislik etkinlikleri ise; pet bardaklardan kule yapmak, blok ve yapı inşa oyuncakları ile zaman geçirme gibi etkinliklerden oluşmaktadır. Okul öncesi dönemde çocukların STEM becerilerini geliştirebilmek için bu etkinliklerle beraber çocuklara oyun yoluyla, yaparak ve yaşayarak öğrenecekleri ortamlar sağlanmalıdır (Aldemir ve Kermani, 2016; Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

Okul öncesinde STEM etkinliklerine zaman ayrılması çocukların; teknoloji okuryazarlık, yeniliklere açık olabilme, buluş yapma becerilerini ve öz güven duygularını geliştirir. Aynı zamanda okul öncesi dönemde STEM eğitiminin kullanılması çocukların araç gereç kullanma becerilerini, analitik düşünebilme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme gibi tecrübeler kazanmalarını sağlar (Çakır ve Altun Yalçın, 2020). Literatür incelendiğinde okul öncesi dönemde uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine yönelik birçok çalışma mevcuttur (Abanoz, 2020; Atik, 2019; Bursa, 2022; Clements ve Sarama, 2016; Ünal ve Aksüt, 2021). Bilimsel süreç becerileri bilgiyi oluştururken, çeşitli problemler üzerine düşünürken ve sonuç çıkarırken kullandığımız becerilerdir (Büyüktaşkapu, 2010). Çocuklar günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunları çözebilmek için kendilerine yardımcı olabilecek çoğu yeteneği bilimsel süreç becerilerini kullanarak kazanmaktadır (Ramazan, 2021). Okul öncesi dönemde başlangıç becerileri olarak bilinen temel süreç becerileri; çıkarım yapma, tahmin etme, sınıflama ve ölçüm yapma, gözlem ve iletişim kurmadır. Çocuklara temel düzey bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması bunun bir sonraki aşaması olan üst düzey becerilerin kazanılmasına zemin oluşturmaktadır. Bu sebeple okul öncesi dönemde bilim etkinliklerinin çocuklara kazandırmak istediği temel düzey becerilerdir (Büyüktaşkapu, 2010).

Okul öncesinde, STEM aktivitelerine zaman ayrılması ve gelecek neslin bu alanlarda kaliteli deneyim yaşamaları ilerde daha konforlu yaşamalarına ön ayak olabilecek kavramsal beceriler başta olmak üzere sosyal duygusal becerilerin gelişimini sağlamaktadır (Wan, Jiang ve Zhan, 2021). STEM aktivitelerine katılmış çocukların

girişken, yenilikçi, kararlı, kendine güvenen, özgün düşünen, akıl yürüten, problem çözen, açık fikirli, teknolojiyi doğru şekilde kullanan insanlar oldukları belirtilmektedir (Abanoz, 2020; Rotherham ve Willingham, 2010; Simoncini ve Lasen, 2018). Aynı şekilde STEM eğitiminin yaşamın ilk altı yılından itibaren çocukların merak eğilimini, iletişim, sorgulama, derinlemesine öğrenme ve odaklanma becerilerini geliştirdiği (Beybee, 2013; Erol, 2021; Seleş, 2024), çocukların bilime duyduğu ilgi, motivasyon ve farkındalıklarına olumlu yönde yansıdığı belirlenmiştir (DeJarnette, 2018).

Hayata başlangıç yıllarında sunulan kaliteli STEM etkinlikleri çocukların yürütücü işlev becerilerini geliştirmektedir (McClure ve diğerleri, 2017). Yürütücü işlev becerileri zihinsel faaliyetleri başlatan, yönlendiren ve sürdüren becerilerdir. Bununla beraber bireyin kendi davranışlarını düzenleyebilme ve yönetebilme becerisi olarak da bilinmektedir. Bu beceriler; planlama, organizasyon, zaman yönetimi, çalışma belleği, yetenekleri gerçekleştirme, esneklik, dikkat, görevi başlatma gibi eylemleri içermektedir (Harris, 2016; Tuncer, 2018). Gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen neticeler okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerilerini öğrenme konusunda daha başarılı olduklarını göstermiştir (Benson, Sabbagh, Carlson ve Zelazo, 2013; Welsh, Nix, Blair, Bierman, Nelson, 2010). Problem çözmenin temeli olarak kabul edilen yürütücü işlev becerilerinin ise gelecek yıllarda öğrencilerin akademik becerilerin gelişimini desteklediği bilinmektedir (Harris, 2016). Bu sebeplerle okul öncesi dönemde STEM eğitimi yaşamın tüm yönleri için değerlidir ve erken dönemlerde desteklenmesinin önemi büyüktür (Erol, 2021).

Okul öncesi dönemde STEM etkinliklerine yer vermenin ayrıca çocukların bilime yönelik olumlu tutum edinmelerini sağlayacağı ve böylece gelecek dönemlerde matematik ve fen alanlarına ilgilerinin devam edeceği belirtilmiştir (Clements ve Sarama, 2014; Nişan, 2024). Araştırmalar STEM alanlarında erken yaşlarda edinilen deneyimler ile çocukların ilkokulda bu konulardaki akademik performansları arasında kuvvetli bağlantı olduğunu gözler önüne sermiştir (Archer ve diğerleri, 2010; Early Childhood STEM Working Group, 2017; Hasan, Abdullah, Ismail, Suhud ve Hamza, 2019; Wang, 2013). Çünkü bu dönemde verilecek STEM eğitimi gelecek yıllarda STEM alanlarının temelini oluşturmaktadır (Nişan, 2024). Bunun yanında okul öncesi dönemde verilecek STEM eğitimi çocukların kelime dağarcıklarının gelişmesini, dikkat sürelerinin artmasını, bilimsel ilişkiye dair fikir geliştirebilmelerini desteklemektedir (Yaşar, 2021).

STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü

Teknoloji ve bilimde yaşanan gelişmeler, çalışan kadın sayısının artması ve değişen toplum yapısı çocuğun ihtiyaçlarının yalnızca ailesinin karşılayabileceğine yönelik algıyı ortadan kaldırmıştır. Günümüzde yaşanan bu gelişme ve değişimler eğitim öğretim faaliyeti sunan okul öncesi eğitim kurumlarının hızla yaygınlaşmasını sağlamıştır. Yaşamlarının başlangıç yıllarında çocukların ev ortamında ailesinin kendisine sağlayamadığı eğitim imkânlarını elde edebilmek için okul öncesi eğitim kurumlarından istifade etmeleri gerekmektedir. Bu kurumlar ailelerin ihtiyaç duydukları eğitim ihtiyacını karşılayan, rehberlik eden ve ailenin sorumluluklarını belirli ölçüde azaltabilen temel kuruluşlar olarak önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Ayrıca çocukların kendilerine güven duymasını, kişiliğinin gelişmesini, iyi alışkanlıklar edinmesini, sosyal ve fiziksel gelişimini destekleyen kurumlar olarak varlıklarını sürdürmektedir (Oktay, 2007).

Okul öncesi kurumlarında eğitim veren öğretmenlerin ise bünyesinde bulundurduğu özellikler okul öncesi eğitimin kalitesini ve çocuğun gelişimini etkileyen temel belirleyicilerin başında gelmektedir. Çocuklar yalnızca kendilerini güvende hissettikleri, sevdikleri ve değer gördüklerine inandıkları destekleyici ortamlarda keşfedebilir ve sunulan öğrenme fırsatlarını değerlendirebilirler. Bu destekleyici ortamlarda öğretmen ile öğrenci arasında kurulan ilişkinin niteliği ise büyük bir öneme sahiptir. Öğretmenler çocuklarla güvenli ve tutarlı ilişki kurmalı, çocuğun sahip olduğu yeterlikleri gözlemlemeli ve bu gözlemleri dikkate alarak çocuğa yeni öğrenme yaşantıları sunmalıdır. Ancak bu sayede öğretmenler çocuğun gelişimini destekleyebilir, toplumsal yeterliğini arttırabilir ve gelecek dönemlerdeki okul başarısını olumlu yönde etkileyebilirler (MEB, 2013).

Hayata başlangıç aşamasında bulunan çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik becerilerinin gelişmesinde öğretmenlerin uyguladıkları STEM etkinliklerinin önemi büyüktür. Okul öncesi yıllarda sunulan ve aktif katılımı sağlayan nitelikli STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisini (Bal, 2018; Erden ve Yalçın, 2021; Öztürk, 2020), görsel algı gelişimini (Sarıkaya, Alptekin ve Köroğlu, 2022), bilimsel süreç becerilerini (Abanoz, 2020; Alan, 2020; Bal, 2018; Bursa, 2022), üst bilişsel becerilerini (Nişan, 2024) geliştirdiği görülmüştür. Aynı şekilde bu etkinliklerin çocukların eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerini (Habibi, 2023; Güldemir ve Çınar,

2021; Şimşek, 2022; Üret ve Ceylan, 2021), 21. yüzyıl becerilerini (Sarı, 2023), matematik becerilerini (He ve diğerleri, 2021) geliştirdiği tespit edilmiştir. Bu sebeple okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımını doğru algılamaları ve çocukların gelişim düzeylerine uygun bir şekilde sınıflarında zaman ayırabilmelerinin öneminden bahsedilmektedir (Erol, 2021; Günşen, Uyanık ve Akman, 2019; Simoncini ve Lasen, 2018; Tao, 2019).

Çocukların bilime olumlu tutum sergilemelerinde, bununla beraber motivasyonlarının artmasında, aynı zamanda çocuklarda güçlü bilimsel temellerin oluşmasında öğretmenlerin kullandıkları yöntem teknikler ve tutumları kilit role sahiptir (Onur Akçay, 2013; Ünal ve Akman, 2006). Öğretmenlerin STEM eğitime bakış açıları ile öğrencilerinin bu alanlara göstermiş olduğu tutumları arasında doğrusal bağlantı bulunmaktadır (Çolak, 2024). Jungert, Levine ve Koestne (2020), öğretmenlerin ve anne babaların STEM eğitime yönelik hevesleri ile öğrencilerin STEM eğitime yönelik içsel motivasyonları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada anne babaların ve öğretmenlerin STEM eğitime yönelik heveslerinin öğrencilerin STEM içsel motivasyonu ile pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir.

Çocuklara düşünme becerileri kazandırmak ve gelişimlerini desteklemek için öncelikle öğretmenlerin kavramsal ve sosyal duygusal becerilerinin gelişmiş olması gerekir (Moran, 2002). Çocuklarda STEM becerilerinin gelişmesi için öğretmenlere; sınıfta uygulanacak etkinliğin bilimsel temelleri konusunda yeterli bilgiye sahip olması, çocukların ilgi ve meraklarını gözlemleyerek kaliteli ve faydalı bir plan oluşturması, araç gereç konusunda esnek olması, açık uçlu sorular sorması önerilmektedir. Bunun yanında günlük plan oluştururken çocukların yaş ve gelişim özelliklerine dikkat etmesi, materyaller için önceden hazırlık yapması ve kullanılacak materyallerin ise basit, sorgulayıcı kullanıma ve farklı yerlerde kullanmaya elverişli olması, aile ile iş birliği içinde olması tavsiye edilmektedir (Akgündüz, 2019; Güler, 2023).

Uyanık-Balat ve Günşen (2017), yaşamın ilk altı yılında bulunan çocukların STEM becerilerini kazanabilmesi için üç önemli etkenin aile, eğitim programı ve öğretmen eğitimi olduğunu belirtmiştir. Öğretmenler STEM eğitiminin başarıya ulaşabilmesi için bu konuda yeterli bilgi, beceri, tutum ve farkındalığa sahip olmalıdır (Bursa, 2022; Buyruk ve Korkmaz, 2016). Öğretmenlerin temel alan bilgisinin yetersiz veya eksik olması çocukların bir konuyu yanlış öğrenmelerine sebebiyet verebilir. Yanlış

öğrenmeler ise kavram karmaşası yaşamalarına yol açabilmektedir. Çocukların gelişimlerini desteklemek ve STEM alanlarında bilgi ve beceri kazandırabilmek için öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesi büyük önem arz etmektedir (Brenneman, Stevenson-Boyd ve Frede, 2009; Günşen, Uyanık ve Akman, 2019). Öğretmenlerin görüşlerine yönelik çalışmalar incelendiğinde çoğu öğretmenin STEM eğitimi bilmedikleri, yeterli bilimsel bilgiye sahip olmadıkları, STEM eğitimi uygulama konusunda kendilerine güvenmedikleri belirlenmiştir (Yaşar, 2021; Günşen, Uyanık ve Akman 2019; Tao, 2019). Bu nedenle üniversitelerde STEM alanlarına yönelik derslerin bulunması ve öğretmenlerin görev sürecinde mesleki gelişimlerini destekleyici STEM eğitimlerine katılmalarının büyük önem taşıdığı belirtilmektedir (Alan, 2020; Aronin ve Floyd, 2013; Arslan ve Yıldırım, 2020; Demirci, 2024; Erol, 2021; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Tao, 2019; Uğraş, 2017).

Erken Çocukluk STEM Çalışma Grubu (2017), ise STEM eğitiminin erken çocuklukta etkili ve başarılı olabilmesi için 4 temel ilkeye bağlı kalınmasından bahsetmiştir. Bu 4 temel ilke; i) Çocukların doğal STEM eğilimlerini geliştirmek ve arttırmak için yetişkinlere ihtiyacı vardır, ii) Temsil ve iletişim STEM eğitiminde önemlidir, iii) Yetişkinlerin STEM hakkındaki inanç ve tutumları çocukların STEM' e olan inanç ve tutumlarını etkiler, iv) STEM eğitimi kültürel olarak tarafsız değildir. Yetişkinlerin çocuklar üzerindeki önemine değinen STEM Çalışma Grubu (2017), çocuklara yüksek kaliteli STEM deneyimi yaşatabilmek için öğretmenlerin üniversite döneminde ve sonrasında STEM eğitimi ile ilgili desteklenmeleri gerektiğini önermektedir.

Araştırmalar, öğretmenlerin STEM alanlara duydukları motivasyon, heves, inanç, farkındalık, eğilim ve algılarının STEM eğitim uygulamalarına yön verdiğine işaret etmektedir (Aldemir ve Kermani, 2016; Atilas, Jones ve Anderson, 2013; Simoncini ve Lasen, 2018). Park, Dimitrov, Patterson ve Park (2017), erken çocukluk öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada STEM eğitiminin önemi ve STEM eğitiminde karşılaşılabilecekleri zorluklara ilişkin farkındalığı yüksek olan öğretmenlerin STEM eğitime hazır olma inançlarının yüksek olduğunu göstermiştir. Buradan hareketle sınıflarda kaliteli ve etkili STEM uygulamalarının gerçekleşebilmesi için öğretmenlerin; STEM farkındalık düzeylerinin yüksek, olumlu duygularının ve eğilimlerinin olması

bunun yanında STEM eğitimi hakkında yeterli bilgi, beceri ve deneyime de sahip olmaları beklenmektedir (Çil, 2023).

21. Yüzyıl Becerileri Tanımı ve Önemi

Yaşamımızın vazgeçilmezi olan teknoloji ve bilim alanında gerçekleşen hızlı reformlar bireylerin yeni milenyuma daha rahat adapte olabilmeleri için kavramsal ve bununla beraber sosyal duygusal becerilere sahip olmalarını yükümlü kılmıştır (Ayvaci ve Ayaydın, 2023). Bu doğrultuda henüz yeni yayımlanan okul öncesi eğitim programı çocukların bilgiye ulaşmalarını, kaliteli olan bilgiyi seçmelerini, özümsemelerini, dönüştürmelerini ve günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarda özgürce kullanmalarını önemsemektedir (MEB, 2024).

21. yüzyıl bireyinin eğitim ve iş dünyasında muvaffak olabilmesi için yaratıcı ve sorgulayıcı düşünebilen, diğer bireylerle iş birliği yapabilen, sosyal farkındalık becerisine sahip, ihtiyacı olan bilgiyi nasıl edinebileceğini bilen, bilgiyi edinirken teknolojiden faydalanabilen, farklı görüşlere açık, esnek, kendisine inanan, sorumluluklarının bilincinde ve sorumlu karar verebilen, bağımsız, kültürel ve sosyal yetenekleri gelişmiş, kararlı ve verimli bir insan olması gerekmektedir (Çepni ve Ormancı, 2023).

21. yüzyıl becerileri; bireylerin yeni çağa uyum sağlayabilmeleri için bireylerde olması gereken beceriler olarak tanımlanmıştır (Bursa, 2022). 21. yüzyılda bireylerden bilgiyi ezberlemelerini değil sorgulamalarını, önceki bilgileriyle yeni bilgilerini birleştirmelerini ve dönüştürmelerini, donanımlı bireyler olmaları beklenilmektedir (Çevik ve Şentürk, 2019; Yalçın, Simsar ve Dinler, 2020). Bir başka tanımda ise 21. yüzyıl becerileri; bireylerin problemlere çözüm yolları ararken faydalanacakları bilgi ve beceriler olarak ifade edilmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu bilgi ve becerilerin ise ayrı ayrı değil birlikte harmanlandığı bir kavram olarak belirtilmiştir (Dede, 2010). 21. yüzyıl becerileriyle ilgili birçok tanım olsa da bu tanımların ortak özelliği yaratıcı ve eleştirel düşünebilme becerisini, problem çözme ve işbirliği becerisini vurguluyor olmalarıdır (Tekin, 2023).

Tek başına bir mesleğin gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip olmak günümüz koşullarında üniversiteden mezun bireylerin iş gücü sektörünün taleplerini karşılama konusunda eksik kalmaktadır. Bireylerin mezuniyetten sonra kolay bir şekilde iş

bulabilmesi ve daha rahat yaşamını sürdürebilmesi için fazladan beceri ve niteliklere sahip olmaları gerekmektedir (Çepni, 2021). Söz konusu beceriler hem ülkemizde hem de globâl işgücü sektöründe belirleyici bir rol üstlenmektedir (Ayvacı ve Ayaydın, 2023; Suarta ve Suwintana, 2017). Bu sebeple günümüz eğitim anlayışı öğrencileri kavramsal becerilerin yanı sıra öğrenilebilen ve öğretilen beceriler olan 21. yüzyıl becerileri ile donatmayı vazife edinmektedir (Çepni, 2021; MEB, 2024; Orhan Göksun, 2016).

Amerika’ da eğitimde reform girişimleri düzenleyen “21. Yüzyıl Becerileri İçin Ortaklık (P21)” isimli organizasyon eğitimde teknolojinin yaygınlaşmasını sağlamak, bireylerin 21. yüzyıl becerilerini edinmelerini desteklemek, ülkelerinin ekonomilerini geliştirecek bireyler yetiştirmek amacıyla kurulmuştur (Çepni, 2021; Trilling ve Fadel, 2009; Uğraş, 2017). Farklı şekilde sınıflamaları olsa da toplum tarafından benimsenen haliyle bu becerileri P21 (2019), 3 başlık olacak şekilde organize etmiştir. Bu sınıflandırmaya göre yaşam ve kariyer becerileri; açık fikirlilik, bağımsızlık, sosyal ve kültürel arası etkileşim, uyum, liderlik, verimlilik, sorumluluk, bireyin kendini yönetmesi becerilerinden oluşmaktadır. Öğrenme ve yenilik becerileri; yenilik, yaratıcı ve eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliği, problem çözme, özgün düşünme becerilerini içerir. Bilgi, medya ve teknoloji becerileri ise iletişim, bilgi, medya, teknoloji okuryazarlıkları olarak belirlenmiştir. Şekil 2’ de 21. yüzyıl becerileri gösterilmiştir.



Şekil 2. P21 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesi
(Devecioğlu, 2023: 11).

21. Yüzyıl Becerilerinin STEM Eğitim Yaklaşımı ile İlişkisi

Gelişmiş ve gelişmekte olan devletler sanayi, teknoloji, ekonomi ve bilim alanlarında rekabet halinde oldukları için vatandaşlarının, bir adım daha önde olabilmelerinin ön koşulu olan 21. yüzyıl becerileriyle donatılması gerektiğini düşünmektedir (Abanoz; 2020; Akgündüz ve diğerleri, 2015; Aydeniz ve Bilican, 2023; Çepni, 2023). Devletlerin küresel dünya pazarında söz sahibi olmaları ile vatandaşlarının STEM eğitimi konusunda farkındalıkları ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (Altunel, 2018; Williams, 2011). Bu sebeple devletler eğitimin niteliğini arttırmak ve 21. yüzyıl becerilerini öğrencilerine kazandırabilmek için eğitim programlarına STEM eğitim anlayışını dâhil etmektedirler (Demirci Güler, 2017; Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009). Ülkemizde de yeni okul öncesi eğitim programı incelendiğinde öğrencilerin akademik bilgilerinin yanında 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2024).

Klasik eğitim ile eleştirel ve özgün düşünme, problem çözme, yaratıcılık, işbirliği vs. gibi becerileri bireylere kazandırmak pek mümkün görünmemektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Ancak STEM eğitim anlayışı ile bu beceriler öğrencilere kazandırılabilir. STEM eğitimi 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Beybee, 2013). Çünkü STEM eğitim yaklaşımının bireye kazandırdıkları ile 21. yüzyıl becerileri benzerdir (Çakır Yılmaz, 2023). Buna örnek olarak Sarı (2023), tarafından yürütülen çalışmada deney grubuna 16 STEM etkinliği haftada 2 olacak şekilde 8 hafta boyunca uygulanmış ve etkinliklerin çocukların 21. yüzyıl becerilerine yansısı incelenmiştir. Çalışma sonucunda deney grubuna uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların 21. yüzyıl becerileri kapsamında yer alan çeşitli alanlarda anlamlı ve olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Moomaw ve Davis (2010), ise 14 okul öncesi dönem çocuğuyla gerçekleştirdiği uygulamada STEM faaliyetlerinin çocukların sorgulama ve problem çözme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sebeplerle 21. yüzyıl becerilerinin bireylere kazandırılması için STEM eğitimin okul öncesi dâhil tüm eğitim kademelerinde öğrencilere verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Beybee 2010; Chesloff, 2013; Uğraş, 2017).

Mesleki Gelişim ve Öz-yeterlik

Günümüzde birçok ülke çağın zorunlu kıldığı bilgi ve becerilere sahip nesiller yetiştirebilmek amacıyla eğitim sistemlerinde çeşitli düzenlemeler gerçekleştirerek ve yapılandırarak eğitimin niteliğini artırmaya çalışmaktadır. Bu düzenlemelerde öğretmenler kritik ve merkezi bir role sahiptir (Atal ve Sancar, 2020). Ülkelerin vatandaşlarında görmek istediği nitelikler eğitim ile bireylere kazandırılır. Bu eğitimi bireylere sağlayacak olanlar ise öğretmenlerdir (Tekin, 2023). Reimers (2003), değişimin en önemli aracı olarak öğretmenleri kabul görmektedir. Bu sebeple eğitimde istenilen hedeflere erişebilmek ve etkili öğretmen olabilmek için öğretmenlerin bilgi, eğilim, motivasyon, beceri ve farkındalıklarının yeniden ele alınması, bununla beraber desteklenmesi ve mesleki açıdan sürekli gelişimlerinin sağlanmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Jacop, Hill ve Corey, 2017; Lu ve diğerleri, 2019).

Literatürde birçok tanımı bulunan mesleki gelişim, iş yaşamında bireylerin kendilerini eğitim imkânlarıyla geliştirebilmeleridir (Kış, 2007). Seferoğlu'na (2001), göre ise mesleki gelişim bireylerin iş hayatında bilgi ve becerilerini eğitim yoluyla geliştirebilmeleri olarak tanımlanmaktadır. Öğretmenlerin mesleki gelişimi ise, okulda eğitimin verimliliğini artırmayı amaç edinen bireysel ya da grupla olacak şekilde düzenli ve organize bir biçimde gerçekleştirilen çalışmalar ile bu bağlamda kazanılan tüm öğrenme süreçlerini içeren bir kavram olarak ifade edilmektedir (Day ve Sachs, 2004). Guskey (2003) ise benzer şekilde mesleki gelişimi; çocukların başarılarını arttırabilmek ve daha refah bir yaşam sürmelerini sağlamak amacıyla öğretmenlerin mesleki bilgi, tutum, farkındalık ve becerilerini geliştirmeye yönelik katıldıkları süreç ve etkinlikler olarak tanımlamıştır.

Mesleki gelişim faaliyetlerinin etkili olması 3 temel unsura bağlıdır. Bunlar mesleki gelişimin devamlı olması, planlı olarak yürütülmesi ve gelişimi amaç edinmesi gerektiğidir. Mesleki gelişim ancak planlı olduğunda başarıya erişebilir. Hızla değişen bilgi toplumunda yeni bilgilerin öğrenilebilmesi için ise mesleki gelişim sürekli olmalıdır. Buradan hareketle mesleki gelişimin temel amacının yapılan işten elde edilen verimliliğin arttırılması olduğu söylenebilir (Guskey, 2000).

Öğretmenler hem eğitimin niteliği, bununla beraber öğrencilerin bireysel gelişimi üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Erol, 2021; MEB, 2013). Öğretmenin niteliğini

ise; kişisel özellikler, mesleki gelişim, mesleki deneyim süresi, hizmet öncesi eğitimin kalitesi vs. belirleyebilir. Fakat öğretmenlerin nitelikli ve donanımlı olmalarını şekillendiren en temel unsurun mesleki gelişim çalışmaları olduğu belirtilmektedir (Erol, 2021; Hamdan ve Lai, 2015). Seferoğlu (2001), bir ülkede eğitimin gelişmiş olması ile öğretmenlerin gelişimi arasında doğru orantı olduğunu belirtmiştir. Nitelikli eğitim tesadüfen gerçekleşen bir şey değildir. Öğretmenlerin araştırma yapmalarını, yoğun çalışmalarını gerektirir. Öğretmenler; öğrenmelerin nasıl gerçekleştiği, öğrenmeyi etkileyen sebepler, bilginin nasıl aktarılabilirliğine yönelik her zaman öğrenecekleri yeni bilgiler vardır ve bu ancak mesleki gelişim ile gerçekleşir. Eğitimcilerin sürekli olarak gelişim çabasında olması diğer meslektaşlarını da etkilemelerine ve okulda bir öğrenme kültürü oluşturmalarına imkân tanır (Mizell, 2010).

Nesilleri yetiştiren öğretmenlerin çağa uyum sağlayabilecek, aynı zamanda toplumun iyi oluş haline katkı sunabilecek nitelikte bireyler yetiştirebilmeleri için kendilerinin de değişime uyum sağlamış olması ve bu becerilerin bilincinde olabilmeleri gerekmektedir. STEM eğitiminin öğrencilere uygulanması ve 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması ancak öğretmenlerin kendilerini mesleki anlamda geliştirebilmelerine bağlıdır (Tekin, 2023). Öğretmenlerin mesleki gelişime açık ve yenilikçi olmaları bu açıdan çok önemlidir. Mesleki gelişime kapalı olmayan yenilikçi, ilgili ve motivasyonu yüksek öğretmenlerin mesleğe dair bilgi, beceri ve davranışları da pozitif yönde değişebilir. Öğretmenlerin niteliklerini destekleyecek eğitimler almaları ve bu alanda kendilerini geliştirmeleri dolaylı şekilde öğrencilerin başarı ve niteliklerini geliştirmelerine olanak sağlayacaktır (OECD, 2009).

Öz yeterlik ise bireyin bir görevi, durumu ya da vazifeyi gerçekleştirebilme kapasitesine ilişkin kendisine duyduğu güveni ifade etmektedir (Bandura, 1993). Öğretmen öz yeterliği ise öğrencilerin başarılarını artırabileceğine ve verimli bir öğretim süreci yürütebileceklerine dair kendi benliklerine duymuş oldukları güven şeklinde tanımlanabilir (Guskey ve Passaro, 1994). Çalışmalar öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin hem öğrenci motivasyonu hem de başarısı üzerinde birebir etkili olduğunu, bununla beraber aralarında pozitif bağlantı bulunduğunu göstermiştir (Jungert, Levine ve Koestne, 2020; Midgley, Feldlaufer ve Eccles, 1989).

Araştırmalar öğretmenlerin sınıflarında STEM eğitime yer vermeleri ile öğretmenlerin öz yeterlikleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Aktaş, 2019; Bleicher,

2006; Ersoy, 2018). Öğretmenlerin öz yeterliğinin düşük olmasının çeşitli sebepleri olabilir. Fakat temel sebebi olarak eğitim öğretim süreci içerisinde karşılaşılabilecekleri zorluklara ilişkin kendilerini geliştirememeleri şeklinde ifade edilmektedir (Darling-Hammond, Wei, Andree, Richardson ve Orphanos, 2009). Bu doğrultuda mesleki gelişim öğretmenlerin öz yeterliklerini artırmada etkili ve temel bir unsur olarak ele alınabilir (Yenen ve Kılınç, 2021).

Uğraş ve Çelik (2024), 21. yüzyıl becerilerine sahip olmanın STEM eğitimi uygulamalarının kalitesini artırabileceğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerini 21. yüzyıl becerileriyle donatmak için gereksinim duydukları öz yeterlik algıları ise mesleklerine yönelik öz yeterlik algılarından pozitif bir şekilde etkilenmektedir (Kara, Anagün, Boyacı ve Yaşar, 2022). Çocuklar ancak yetenekli, donanımlı, bilgili ve mesleki açıdan kendini geliştirmiş öğretmenler tarafından yönlendirildiği takdirde derinlemesine STEM araştırmalarına girebilirler (Erol, 2021). Bu sebeplerle öğretmenlerin STEM eğitimini sınıflarında başarıyla uygulayabilmeleri için mesleki gelişim faaliyetlerine katılmaları ve öz yeterliğini artırıcı faaliyetlerde bulunmaları tavsiye edilmektedir (Erol, 2021; Seleş, 2024; Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012).

Araştırmanın Kuramsal Temeli

Bu araştırmanın kuramsal temelini Albert Bandura'nın Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı oluşturmaktadır.

Albert Bandura'nın Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı

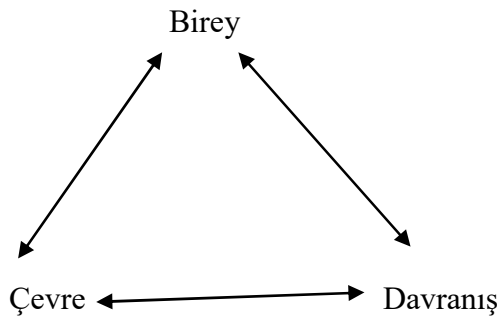
Sosyal bilişsel öğrenme kuramı, davranışçı yaklaşımların insan davranışlarının tüm yönlerini açıklama konusundaki sınırlıklarına bir yanıt olarak geliştirilmiştir. Albert Bandura insanların nasıl öğrendiklerini açıklayabilmek için sosyal bilişsel öğrenme kuramını ortaya çıkarmıştır (Bayrakçı, 2007).

Bandura, Miller ve Dollard' a ait olan “Sosyal Öğrenme ve Taklit” kitabından ve öğrenmeye olan bakış açılarından önemli derecede etkilenmiştir. Bu kitapta konu olan davranışçı yaklaşıma farklı bir bakış açısı geliştirerek öğrenmenin taklit yoluyla oluşabileceğine yönelik eleştiride bulunmuş ve öğrenmenin yalnızca taklit ile değil gözlem yoluyla da oluşabileceğini belirtmiştir (Senemoğlu, 2023). Bandura, gözlemleyerek öğrenmenin bir bireyin başka bir bireyin davranışını yalnızca taklit etmesi

veya izlemesi neticesinde oluşmayacağını, bunun öncesinde davranışın bilişsel olarak beyinde yer edinmesi gerektiğini savunmuştur. Bandura, sadece taklit ve gözleme dayalı açıklama ve değerlendirmelerin bireylerin öğrenme süreçlerini tam olarak karşılamadığını ve eksik kaldığını fark edince, kuramını; düşünme, akılda tutma, sonuçları öngörme ve değerlendirme gibi kavramsal becerileri de içine alacak şekilde geliştirmiştir (Malone, 2002).

Bandura (1977), davranışçı kurama yakın görülen sosyal bilişsel öğrenme kuramında davranışçı kuramın bazı sınırlılıklarından söz etmektedir. Bunlardan ilki davranışçı kuramın doğal ortamda kendiliğinden meydana gelen olayları açıklayamamasıdır. İnsanların kendi davranışlarını kontrol edebildiğini düşünmektedir. İkincisi ise davranışın oluşmasında bir pekiştirici ön koşul ise ilk davranışların veya ilk tepkilerin nasıl öğrenildiği ve nasıl oluştuğu ifade edilememektedir. Bireylerin görece olarak karmaşık bir takım davranışları herhangi bir şekilde pekiştirilmeden tek seferde tüm özellikleri ile sergileyebildiği durumlar mümkündür. Son olarak ise davranışçı kuramın doğrudan öğrenmeye yoğunlaştığını ve dolaylı öğrenmeyi açıklayamadığını belirtmiştir (Senemoğlu, 2023).

Sosyal bilişsel öğrenme kuramının dayandığı temel ilkelerden biri karşılıklı belirleyicilik ilkesidir. Bu ilke kişisel faktörler, davranış ve çevre arasında üç yönlü, dinamik ve etkileşimli bir üçgen olduğundan söz etmektedir (Bandura, 1977; Bandura, 1986). Bu etkileşim Şekil 3’ de gösterilmiştir.



Şekil 3. Öğrenmede Karşılıklı Etkileşimler
(Bayrakçı, 2007: 7).

Karşılıklı belirleyicilik ilkesinde bireyin düşünceleri, hisleri, inanışları ve kabülleri gibi özellikleri davranışını belirleyebilirken; davranış da bireyin düşünce ve hislerini etkileyebilir. Bireyin davranışını çevresinden şekillenebilir; çevre de aynı şekilde

bireyin davranışından şekillenebilir. Son etkileşim ise birey ve çevre arasında gerçekleşir. Çevrenin özellikleri bireyin inanışlarını, düşüncelerini, bilişsel yeteneklerini etkileyebilir; bireyde karşılıklı olarak çevreyi etkileyebilir (Bandura, 1977; Bandura, 1986).

Sosyal bilişsel öğrenme kuramının temel ilkelerinden bir diğeri ise öz yeterliktir. Bandura öz yeterliği; bireyin bir davranışı yapabilmek için kendi potansiyelini gözden geçirmesi, başarıp başaramayacağına yönelik inancı olarak tanımlamıştır (Bandura, 1993). Öz yeterlik inancı istenilen hedeflere ulaşabilmede ve karşılaşılan problemleri çözebilmede son derece önemlidir. Bireysel yeteneklerine güvenen insanlar, yaşamlarında karşılaştıkları problemlere kaçınılması gereken durumlar yerine yönetilmesi ve başa çıkılması gereken durumlar olarak bakmaktadır. Bu etkili bakış açısı bireylerin faaliyetlerine yüksek ilgi göstermesini, çaba harcamasını ve daha iyi yoğunlaşmasını sağlamaktadır. Öz yeterliği yüksek olan kişiler denemekten, yaşantı geçirmekten öz yeterliği düşük olanlara göre daha az korkma eğilimindedirler. Bununla beraber öz yeterliği yüksek kişiler çevreyi daha çok kontrol edebileceklerini düşündükleri için problemlerin üstesinden rahatlıkla gelebilir ve bu vesileyle yeni şeyleri denemekten korkmazlar. Ancak diğer taraftan öz yeterliği konusunda şüpheleri olan bireyler ise kişisel tehdit olarak gördükleri zor durumlardan uzaklaşmayı tercih etmektedir. Ulaşmak istedikleri hedeflere daha az istek ve düşük gayret gösterme eğiliminde olurlar (Senemoğlu, 2023).

Bu araştırmada 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algısı yüksek öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin de yüksek olduğu varsayılmıştır. STEM eğitimi; iletişim, özgün düşünme, iş birliği, problem çözme, sorgulama, yaratıcılık, bilimsel ve teknolojik okuryazarlık, akıl yürütme, araç gereç kullanabilme gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesini desteklemektedir (Şahin ve Hacıömeroğlu, 2021). Çocuklara düşünme becerileri kazandırmak ve gelişimlerini desteklemek için öncelikle öğretmenlerin kavramsal ve sosyal duygusal becerilerinin gelişmiş olması bu konuda kendilerine güvenmeleri gerekmektedir (Moran, 2002). Gerçekleştirilen çalışmalar 21. yüzyıl becerilerine yönelik algısı yüksek öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin de yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Buldur ve Sarı, 2022; Çakır Yılmaz, 2023; Güllü ve Akçay, 2022).

Ayrıca araştırmada mesleki gelişim öz yeterliği yüksek öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin de yüksek olduğu varsayılmıştır. Öğretmenlerin mesleki gelişimi

çocukların gelişimlerini desteklemek amacıyla öğretmenlerin kendilerini bilgi, tutum ve yetenekleri bağlamında geliştirmeleri olarak düşünülebilir (Guskey, 2003). Araştırmalar genel olarak alanda kendini geliştirmiş öğretmenlerin öz yeterliliklerine ilişkin olumlu bir değerlendirmeye sahip olma olasılıklarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (Tschannen-Moran ve Johnson 2011). Dolayısıyla bu çalışmada kendilerini donanımlı olarak algılayan, alandaki güncel gelişmeleri takip eden, mesleki gelişim açısından öz yeterliği yüksek öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık düzeylerinin daha iyi olduğu varsayılmıştır.

İlgili Araştırmalar

Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Çolak (2024), çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış ve çalışmaya 302 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veriler Genel Bilgi Formu, STEM Tutum Ölçeği (İnam, 2020), STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-Yeterliği Ölçeği (Yaman, Özdemir ve Vural, 2018) ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM tutumlarının yüksek, STEM uygulamalarına yönelik öz yeterliliklerinin ise yükseğe yakın olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin STEM tutumları ile STEM öz yeterlikleri arasında ise pozitif yönde, zayıf ve istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür.

Çeçen (2023), çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM'e yönelik farkındalıklarını çeşitli değişkenler açısından araştırmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda 264, nitel boyutunda ise 13 okul öncesi öğretmeni yer almıştır. Nicel veriler FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Çevik, 2017) ile nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem yöntemi ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyet, sınıf mevcudu, mesleki kıdem, mezun olunan lise, çalışılan yaş grubu, görev yapılan yer değişkenlerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir. Ancak öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri teknoloji dikkatimi çeker değişkenine evet diyenler ve daha önce STEM eğitimi aldım diyenler lehine anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir.

Buldur ve Çolak (2022), 105 okul öncesi öğretmeni ile yapmış olduğu çalışmada bu öğretmenlerin STEM' e yönelik farkındalıklarını belirlemek ve farkındalık düzeylerini demografik değişkenler açısından araştırmak istemişlerdir. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Buyruk ve Korkmaz, 2016) ile edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu ve bu farkındalıklarının cinsiyet, eğitim düzeyi, mezun olunan fakülte ve mesleki kıdemlere göre anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir. STEM eğitimini önceden alan öğretmenlerin ortalama puanları STEM eğitimini almayan öğretmenlere göre karşılaştırıldığında farkındalık düzeylerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

Kesicioğlu (2022), tarama model betimsel araştırma yöntemi kullandığı çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik öz yeterlilik düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Çalışmaya 3. ve 4. sınıf okul öncesi 251 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler STEM Uygulamaları Öğretmen Öz yeterlik Ölçeği (Yaman, Özdemir ve Akar Vural, 2018) ile Koç Sarier (2020), tarafından geliştirilen Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının STEM'e ilişkin Algılarını Belirleme Metafor Formu ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik öz yeterlilik düzeylerinin sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği, STEM eğitimi ile ilgili bir kurs/seminere katılma değişkenine göre ise bir kurs/seminere katılan öğretmen adaylarının lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. STEM eğitime yönelik algı sonuçlarına bakıldığında ise STEM eğitime ilişkin olumlu algı geliştirdikleri söylenebilir.

Simsar, Jones ve Burak (2022), STEM temelli fen etkinlikleri uygulamanın okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu “Okul Öncesi Çocuklar İçin Fen Etkinlikleri” dersine kayıtlı 20 öğretmen adayı oluşturmuştur. Tüm katılımcılara 10 hafta süren eğitim verilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından “Bilim Kavramları Kullanımı” başlıklı ölçme aracı oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Çalışma sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının yürüttüğü STEM tabanlı fen etkinliklerinin fen kavramlarını anlamaları üzerinde olumlu etki yaptığı, fen içerik bilgilerini arttırdığı görülmüştür.

Ramazan (2021), açıklayıcı karma yöntem kullandığı çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik fikirlerini belirlemek istemiştir. Çalışmaya

22 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Ön test son test tek gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada nicel veriler Öğretmen Öz-Yeterlilik Ölçeği (Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya, 2005), STEM Öğretmen Yeterliği ve STEM'e (T-STEM) Karşı Tutumlar Ölçeği (Yıldırım ve Şahin Topalcengiz, 2018) ile nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde karşılaştırmalı örneklem t testi, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. İki ölçek ön test olarak uygulandıktan sonra öğretmenlere 8 haftalık eğitim verilmiştir. Eğitim sonunda son testler uygulanmış ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki ölçeğin ön test son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu verilen STEM eğitiminin öğretmenlerin öz yeterliliğinde ve STEM e yönelik algılarında olumlu etkiler yaptığı görülmüştür. Nitel araştırma sonucunda ise öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olumlu görüşleri olduğu, kişisel gelişimlerine katkı sağladığına inandıkları, erken çocukluktan itibaren verilmesi gerektiğini düşündükleri görülmüştür.

Şahin ve Hacıömeroğlu (2021), yaptığı çalışmada okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümü 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 272 öğretmen adayının STEM farkındalıklarını ve STEM yönelim düzeylerini araştırmışlardır. Araştırmada veriler FeTeMM Öğretim Yönelimi Ölçeği (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016) ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Buyruk ve Korkmaz, 2016) ile edilmiştir. Çalışma sonucunda FeTeMM farkındalık ve yönelim düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin FeTeMM farkındalığına yönelik görüşleri cinsiyet, sınıf düzeyi, program değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. FeTeMM öğretim yönelimleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark oluşturmazken 4. sınıf öğrencilerinin tutum alt boyutu 3. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Sınıf eğitimi programında okuyan öğrencilerin öğretim yönelimleri tutum, sübjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutları okul öncesinde okuyan öğretmen adaylarından anlamlı derecede yüksek çıkmıştır.

Yaşar (2021), karma araştırma yöntemi kullandığı çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerini ve STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini araştırmıştır. Çalışmaya nicel boyutta 217, nitel boyutta ise 40 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Nicel veriler FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Çevik, 2017) ile nitel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık

düzeylerinin mesleki kıdem, cinsiyet, çalışılan yaş grubu, öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin STEM farkındalık ölçeği toplamına yönelik görüşlerinin ise STEM eğitimi alma ve çalışılan kurum değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel sonucunda ise genel olarak öğretmenler STEM eğitime yönelik olumlu düşünceye sahip olduklarını, STEM'in öğretmenlerin gelişimlerine katkı sağlayacağına inandıklarına yönelik görüş bildirmişlerdir.

Timur ve Sayıt (2020), araştırmalarında fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmeni bölümünden 499 öğretmen adayının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ve STEM farkındalıklarını belirlemek istemişlerdir. Veriler Bilimin Doğası Ölçeği (Özgelen, 2013) ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Buyruk ve Korkmaz, 2016) kullanılarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda iki ölçek arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları ve STEM eğitimi konusunda bilgi eksikliklerinin olduğu, bilimin doğasına yönelik bakış açılarının yetersiz düzeyde olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının iki ölçekten de almış oldukları tutum puanları not ortalamalarına göre incelendiğinde FeTeMM farkındalık ölçeğinde not ortalaması yüksek olan öğretmen adaylarının lehine anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Cinsiyet değişkenine göre puanlar incelendiğinde iki ölçeğin 3 alt boyutunda kadın aday öğretmenlerin lehine anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Sınıf düzeyi tutum puanları incelendiğinde 2 ölçeğin toplam 3 alt boyutunda dördüncü sınıf öğretmen adaylarının lehine anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Bölüm açısından değerlendirildiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının yalnızca bilimsel yöntem alt boyutu hariç diğer tüm alt boyutlarda sınıf ve okul öncesi öğretmen adaylarından daha düşük tutum puanına sahip olmasına rağmen STEM eğitimi ile ilgili konularda daha çok bilgiye sahip oldukları anlamlı derecede görülmüştür.

Alan (2020), karma yöntem deneysel desen kullandığı tez çalışmasında havacılık ve uçak temalı STEM eğitim programının 5 – 6 yaş aralığındaki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini ve bu programın çalışmaya katılan çocuklar, aileleri ve öğretmenleri üzerindeki izlenimlerini araştırmışlardır. Bir devlet ilkokulunun bünyesinde bulunan iki anasınıfında gerçekleşen çalışmaya deney grubundan 20, kontrol grubundan 19 olmak üzere 39 çocuk, deney grubunda bulunan çocukların aileleri ve sınıf öğretmeni katılmıştır. Nicel veriler Okul Öncesi Öğrencileri için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri

Ölçeği (Şenocak, Samarapungavan Aksoy ve Tosun, 2013) ile toplanmıştır. Programın çocuk, aile, öğretmen üzerindeki etkisini belirlemek için ise araştırmacı tarafından hazırlanan çeşitli nitel veri toplama teknikleri oluşturulmuştur. Nicel veriler SPSS programı ile nitel veriler ise tümevarımsal yaklaşım ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna çalışmaya başlamadan önce ön testler uygulanmış daha sonra 20 günlük STEM eğitim programı deney grubuna verilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmanın sonucunda kontrol grubunda herhangi bir fark görülmemişken deney grubunun ön test - son test puanları ile ön test - izleme testi puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu programın çocukların bilimsel süreç becerisine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Nitel araştırma sonucuna bakıldığında sınıf öğretmenin bu süreçte yeni bilgiler edindiği, programdan mutlu olduğu, kendisine olan güven duygusunun arttığı belirlenmiştir. Yine aynı şekilde çalışmaya katılan ailelerin; aile içi iletişimin arttığı, memnuniyet duydukları belirlenmiştir. Çocukların ise yeni bilgi ve beceriler edindiği, güven duygusunun arttığı ve mutlu oldukları görülmüştür.

Öztürk (2020), STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Açıklayıcı durum çalışması yöntemini kullandığı çalışmaya 6 veli, 2 okul öncesi öğretmeni ve 32 okul öncesi öğrencisi katılmıştır. Nicel veriler 5-7 Yaş Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği (Oğuz ve Akyol, 2015) ile nitel veriler ise araştırmacı günlüğü, veli ve öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde SPSS paket programı, nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Hazırlanan 8 STEM etkinliği her hafta bir gün olacak şekilde 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme becerisi ön test son test puanları incelendiğinde son test lehine anlamlı farklılık olduğu STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisini geliştirdiği görülmüştür. Çalışmanın nitel sonucunda görüşmelerden elde edilen veriler neticesinde öğretmenler STEM etkinliklerinin çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, dil, psiko-motor ve öz bakım beceri alanlarına uygun olduğunu ve bu gelişim alanlarını desteklediğine yönelik görüş belirtmişlerdir.

Abanoz (2020), gerçekleştirdiği çalışmada STEM yaklaşımına uygun şekilde hazırlanan fen etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel kullandığı çalışmaya kontrol grubundan 18, deney grubundan 20 olmak üzere 38 çocuk ve öğretmenleri katılmıştır.

Veriler 60-72 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (Özkan ve Önder, 2016), Demografik Bilgi Formu ve Öğretmen Görüşme Formu ile elde edilmiştir. STEM yaklaşımına uygun fen etkinlikleri haftada 1 gün olacak şekilde 12 hafta boyunca deney grubunda bulunan çocuklara uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol grubu son test puanlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir. Çalışmanın nitel sonucunda ise deney grubundaki öğretmenler STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanması gerektiğini, çocukların somut ürünler ortaya koyarak üretme becerilerini desteklediğini, çocukların mühendislik becerilerini geliştirdiğine yönelik görüş belirtmişlerdir.

Günşen, Uyanık ve Akman (2019), gerçekleştirdikleri araştırmada 30 okul öncesi öğretmenin STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerini ve STEM anlamsal algılarını belirlemek istemişlerdir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik düşünceleri araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu ile STEM alanlarına yönelik algıları ise STEM Semantik Farkındalık Ölçeği (Kızılay, 2017) kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin matematik, fen alanı, mühendislik ve teknoloji alanlarına olumlu düşünceler besledikleri ancak STEM'e yönelik bilgi seviyelerinin istenilen düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde STEM yaklaşımını önemli buldukları, STEM yaklaşımının çocukların problem çözme becerisini ve yaratıcılığını, bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkileyebileceği düşüncesine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Kale (2019), 50 okul öncesi öğretmeniyle gerçekleştirdiği çalışmada STEM uygulamalarının öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Ön test son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen ve genel tarama modelin kullanıldığı araştırmada veriler; Kişisel Bilgi Formu, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, STEM Farkındalık Ölçeği, Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği ile edilmiştir. Çalışma süresince deney grubuna 10 STEM etkinliği, kontrol grubuna ise tümevarımsal fen eğitimi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubuna uygulanan STEM etkinliklerinin öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubu öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeyleri çalışma sonucunda kontrol grubu öğretmenlerinin farkındalık düzeylerinden anlamlı şekilde daha

yüksek çıkmıştır. Öğretmenlerin STEM öğretim yönelimleri arasında ise anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Koyunlu-Ünlü ve Dere (2018), tarafından yapılan çalışmada ise araştırmacılar 390 okul öncesi öğretmen adayının FeTeMM farkındalıklarını cinsiyet, sınıf seviyesi ve FeTeMM eğitimi alıp almama durumuna göre incelemişlerdir. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Çevik, 2017) ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda cinsiyetin FeTeMM farkındalığı üzerinde bir etkisinin olmadığı yalnızca derse yönelik ilgi alt boyutunda erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. FeTeMM eğitimi alan öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin FeTeMM eğitimi almayanlardan anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

Uğraş ve Genç (2018), deneysel desenlerden ön test son test tek gruplu araştırma modeli kullandıkları çalışmada öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik görüşlerini ve entegre STEM eğitime yönelimlerini incelemiştir. Çalışmaya 3. ve 4. sınıf 35 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Nitel veriler görüşme formu ile nicel veriler ise Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafında Türkçeye uyarlanan Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği ile elde edilmiştir. STEM eğitimi programı haftada 2 saat olmak üzere 8 hafta boyunca öğretmen adaylarına verilmiştir. Nitel verilerin analizinde içerik analizi, nicel verilerin analizinde ise paired sample t testi analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ön test son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı farklılığın olduğu, STEM eğitimi programının öğretmenlerin STEM eğitimlerine yönelimlerini olumlu şekilde etkilediği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu düşüncelere sahip oldukları, okul öncesinde STEM eğitiminin uygulanmasının öğrencilere katkı sağlayacağını düşündükleri, lisans programına teknoloji, bilim, matematik, mühendislik derslerinin eklenmesine yönelik görüşleri olduğu belirlenmiştir.

Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

MacDonald, Danaia, Sikder ve Huser (2021), erken çocukluk dönemi eğitimcilerinin STEM eğitime yönelik inanç ve güvenlerini incelemişlerdir. Çalışmaya Avustralyalı 425 erken çocukluk dönemi eğitimcisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilime Yönelik Tutum Ve İnançları Anketi (Maier ve

diğerleri, 2013) kullanılmıştır. Veriler ise betimsel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda eğitimcilerin çoğunluğunun matematik alanında kendilerini yeterli gördükleri ancak fen, teknoloji, mühendislik alanında yeterli bilgiye sahip olmadıklarına inandıkları görülmüştür. Çalışmanın diğer bir önemli sonucunda ise katılımcıların STEM eğitime olumlu tutum sergiledikleri, STEM eğitimini faydalı buldukları ve küçük yaşlardan itibaren çocuklara verilmesinin uygun olduğuna inandıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların hemen hemen hepsi malzeme ve nesne kullanarak uygulamalı deneyler yapmanın en iyi öğrenme yolu olduğunu belirtmişlerdir.

Jungert, Levine ve Koestne (2020), gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin ve anne babaların STEM eğitime yönelik hevesleri ile öğrencilerin STEM eğitime yönelik içsel motivasyonları arasındaki ilişkiyi ve içsel motivasyonun öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmak istemişlerdir. Çalışmaya İsveç'te yaş ortalaması 19 olan 288 (143 kız ve 145 erkek) lise son sınıf öğrencisi katılmıştır. Ebeveynlerin STEM'e yönelik heveslerini belirlemek amacıyla beş maddelik ölçek, Öğretmenlerin STEM'e yönelik heveslerini belirlemek amacıyla 6 maddelik ölçek, öğrencilerin içsel motivasyonlarını belirlemek için 20 maddeden oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları ise fizik, kimya, matematik derslerinden bir yıl içinde aldıkları notlar okul idaresi tarafından araştırmacılarla paylaşarak elde edilmiştir. Dönem başında ebeveyn ve öğretmenlerin STEM'e yönelik hevesleri belirlenmiştir. Öğrencilerin içsel motivasyonları ve not ortalamaları ise dönemin başında ve sonunda toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda anne babaların ve öğretmenlerin STEM'e yönelik heveslerinin öğrencilerin STEM içsel motivasyonu ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleriyle akademik başarıları arasında da pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir.

Tao (2019), Çinli anaokulu öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumlarını ve STEM eğitimini uygulama konusundaki güvenlerini incelemek istemiştir. Karma araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada nicel veriler 430, nitel veriler ise 14 anaokulu öğretmeninden toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitime aşina olmadıkları, STEM eğitime yönelik olumlu tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları, STEM eğitimi hakkında daha fazla bilgi edinmeye ve sınıflarında STEM etkinliklerini denemeye istekli oldukları görülmüştür. Ancak bu öğretmenlerin

STEM'i sınıflarında uygulama konusunda kendilerine güvenmedikleri sonucuna ulaşmıştır.

Smith (2018), 3-8 yaş arası çocuklara eğitim veren 43 erken çocukluk öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin STEM alanlarına yönelik öz yeterliklerini araştırmak istemiştir. Veriler Öğretmen Yeterliği ve STEM'e Yönelik Tutumlar Anketi ile edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumlarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik olumlu tutumlarının artması için öğretmenlere mesleki gelişim fırsatlarının sağlanması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Park, Dimitrov, Patterson ve Park (2017), Batı Kentucky'de okul öncesi – 3. sınıfta görev yapan 830 erken çocukluk öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin STEM eğitime hazır olma inançlarını incelemişlerdir. Öğretmenlerin STEM eğitime hazır olma inançları araştırmacılar tarafından geliştirilen 7 anket sorusu ile STEM eğitiminin önemine ilişkin farkındalıkları ve STEM eğitiminde karşılaşılabilecekleri zorluklara ilişkin farkındalıkları ise 2 açık uçlu soru ile belirlenmiştir. Verilerin analizinde örtük sınıf analizi (LCA) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda erken çocukluk öğretmenlerinin STEM öğretmeye hazır olma inançları düşük (%69,4) ve yüksek olan (%30,4) iki sınıf belirlenmiştir. STEM eğitiminin önemi ve STEM eğitiminde karşılaşılabilecekleri zorluklara ilişkin farkındalığı yüksek olan öğretmenlerin STEM eğitime hazır olma inançları yüksek olan sınıfla pozitif ilişkili olduğu ve bunun mesleki deneyimin artmasıyla daha da güçlendiği görülmüştür. STEM eğitiminin önemi konusunda farkındalığı olmayan bireylerin ise STEM eğitiminde karşılaşılabileceği zorluklara ilişkin farkındalığı ne olursa olsun STEM öğretmeye hazır olma inançları yüksek olan sınıfa ait olma şanslarının olmadığı görülmüştür. Çalışmanın nitel sonucunda ise öğretmenler erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin verilmesi gerektiğini ve önemli bulduklarını, STEM eğitiminde karşılaşılabilecekleri zorluklara ilişkin ise görüşlerinde ise zaman konusunda sıkıntı yaşadıklarını, kaynakların yetersiz olduğunu, mesleki olarak yetersiz hissettiklerini, STEM konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, idarenin yeterince destek vermediğini belirtmişleridir.

Park, Byun, Sim, Han ve Baek (2016), 705 Koreli ilköğretim, ortaokul ve lise öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin bilim, teknoloji, matematik, mühendislik, sanat (STEAM) eğitimine ilişkin algı ve uygulamalarını incelemişlerdir.

Veriler araştırmacılar tarafından hazırlanmış 38 maddeden oluşan çokta seçmeli ve açık uçlu sorular içeren bir veri toplama aracıyla elde edilmiştir. Verilerin analizinde ki kare ve regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilkokul öğretmenlerinin STEAM uygulamalarını ortaokul ve lise öğretmenlerinden daha fazla uyguladığı, öğretmenlerinin çoğunluğunun STEAM eğitimi hakkında olumlu görüşe sahip olduğunu, özellikle öğretmenlerin STEAM eğitiminin öğrencilerin öğrenmelerini desteklediği, yaratıcı ve yakınsak düşüncelerini geliştirdiğine yönelik olumlu inanca sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca ilkokul öğretmenleri ortaokul ve lise öğretmenlerine kıyasla, erkek öğretmenler kadın öğretmenlere kıyasla, deneyimli öğretmenler yeni başlayan öğretmenlere kıyasla STEAM eğitime daha olumlu baktığına yönelik anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Çalışmanın diğer önemli sonucu ise öğretmenlerin STEAM eğitimini sınıflarında uygulamakta karşılaştıkları sorunların başında iş yükünü arttırması, idari ve mali desteğin az olması ve zaman problemi yaşadıklarına dair görüş belirttiklerini bildirmişlerdir. Artan iş yükü konusunda lise öğretmenlerinin ilkokul öğretmenlerine kıyasla, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere kıyasla daha fazla endişe yaşadığı çalışmanın sonucunda görülmüştür.

Chen ve Simpson (2015), demografik özelliklerin ve kişiliğin öğrencilerin STEM alanlarına yönelmelerindeki etkisini incelemişlerdir. Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisinin (SCCT) ve Holland'ın kişilik tiplerinin kullanıldığı çalışmaya 2735 (1145 erkek, 1589 kız) üniversite öğrencisi katılmıştır. Verilerin analizinde lojistik regresyon kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilerden anlamlı derecede yüksek bir şekilde STEM alanlarını seçtiği görülmüştür. Lise not ortalaması yüksek olan bireylerle STEM alanlarını seçmeleri arasında pozitif ilişki, güçlü araştırmacı kişilik tipine sahip öğrencilerle STEM alanlarını seçmeleri arasında pozitif ilişki, sanatsal ve girişimci kişilik tipine sahip öğrencilerle STEM alanlarını seçmeleri arasında negatif ilişki olduğu görülmüştür. Çalışmanın diğer bir önemli sonucunda ise yüksek sosyal kişilik puanına sahip erkeklerle STEM alanlarını seçmeleri arasında negatif ilişki, yüksek sosyal kişilik puanına sahip kız öğrencilerle STEM alanlarını seçmeleri arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Nadelson ve diğerleri (2013), Batı Amerika Birleşik Devletlerinde gerçekleştirdikleri çalışmada 3 günlük mesleki gelişim programına katılan ilköğretim öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik güven, algı ve yeterlilik düzeylerindeki

değişimlerini incelemişlerdir. Programı 2 bağımsız gruba uygulamışlardır. İlk yıl mesleki gelişim programına 36 kişi, ikinci yıl 32 kişi katılmıştır. Kişisel bilgiler araştırmacılar tarafından geliştirilen demografik bilgi formu ile öğretmenlerin STEM e yönelik güven, algı ve yeterlilik düzeyleri anket formları ile katılımcıların programa yönelik görüşleri ise standart bir değerlendirme formu ve 2 açık uçlu sorudan elde edilmiştir. Bütün öğretmenlere program başlamadan ön test program sonlandıktan sonra ise son test ve programı değerlendirme formu uygulanmıştır. Uygulamalı gerçekleştirilen programda öğretmenlerin STEM eğitimini ve kavramlarını öğrenerek sorgulamaya dayalı STEM müfredatını kullanma becerilerini geliştirmeye çalışmışlardır. Aynı uygulamalar ikinci yıl 2. gruba da uygulanmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi, ki-kare ve içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 3 günlük mesleki gelişim programına katılan iki bağımsız grup arasında herhangi bir fark olmadığı ancak her iki grupta da STEM algı, güven ve yeterlilik düzeylerinde önemli ölçüde pozitif yönde artış olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların programa yönelik görüşlerinde ise programı faydalı ve verimli buldukları görülmüştür.

Bers, Seddighin ve Sullivan (2013), 32 erken çocukluk öğretmeniyle gerçekleştirdiği çalışmada teknoloji ve mühendislik alanlarında 3 günlük mesleki gelişim atölyesine katılan öğretmenlerin bilgi ve tutumlarındaki değişiklikleri incelemek istemişlerdir. Veriler nitel ve nicel araştırma yönteminin birlikte kullanılmasıyla ölçek ve görüşme formlarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve robotik içerik bilginde anlamlı artışların olduğu görülmüştür. Çalışmanın diğer bir önemli sonucunda ise öğretmenlerin teknoloji öz yeterliği ve teknoloji tutumlarında anlamlı derecede artışların olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama araştırması (survey) ve korelasyonel (ilişkisel) araştırma modeli kullanılmıştır. Tarama araştırması modeli, bir grubun belirli özelliklerini ortaya çıkarabilmek için verilerin toplanmasını amaç edinen araştırma yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022). Korelasyonel (ilişkisel) araştırma modelinde ise iki veya daha fazla değişkene herhangi bir müdahalede bulunmaksızın aralarındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022). Araştırmacı ilişkisel modelde değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlerken doğal şartlar altında gözlemleyerek herhangi bir müdahalede bulunmamaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022).

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim öğretim yılında Malatya ilinde bulunan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Örneklem ise Malatya ilinde okul öncesi öğretmenliği görevini yapan öğretmenler arasından seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 202 okul öncesi öğretmeninden oluşmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi veri toplarken katılımcılara kolay ulaşım fırsatı sunan, zaman açısından kazanç sağlayan ve sayı olarak daha fazla katılımcıya ulaşabilme imkânı veren örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022).

Veri Toplama Araçları

Gerçekleştirilen çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu”, Buyruk ve Korkmaz (2016), tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği”, Durmuş ve Güven (2023), tarafından geliştirilen “21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği”, Yenen ve Kılınç (2021), tarafından geliştirilen “Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği” gerekli izinler alınarak kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada çalışma grubuna ait değişkenleri belirleyebilmek amacıyla araştırmacı tarafından “Kişisel Bilgi Formu” oluşturulmuştur. Kişisel bilgi formunda çalışma grubunun cinsiyet, yaş, mesleki deneyim, okul eğitim türü, öğrenim düzeyi, STEM eğitimi alma durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Kişisel bilgi formunda yer alan sorulara Ek 1’de yer verilmiştir.

FeTeMM Farkındalık Ölçeği

Çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla Buyruk ve Korkmaz (2016), tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Beşli likert tipindeki ölçekte 17 madde bulunmaktadır. Ölçek olumlu bakış (12 madde) ve olumsuz bakış (5 madde) olmak üzere 2 faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır. Buyruk ve Korkmaz (2016), ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapmışlardır. Güvenirliği belirlemek için ise Cronbach alfa iç tutarlılık katsayılarını incelemişlerdir. Araştırmacılar bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısını .927, olumlu bakış alt boyutu için .929, olumsuz bakış alt boyutu için ise .806 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışma için bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .935, olumlu bakış alt boyutu için .941, olumsuz bakış alt boyutu için ise .836 olarak belirlenmiştir. Ölçek Ek 2’ de yer almaktadır.

21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği

Okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarını belirlemek için Durmuş ve Güven (2023), tarafından geliştirilen “21.Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. 3 faktörlü yapıya sahip beşli likert tipindeki ölçekte 19 madde bulunmaktadır. Yaşam ve kariyer becerileri alt boyutu 9 maddeden; bilgi, medya, teknoloji okuryazarlığı alt boyutu 7 maddeden; öğrenme ve inovasyon becerileri alt boyutu ise 3 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliğinin belirlenmesi amacıyla araştırmacılar açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapmışlardır. Güvenirliğin belirlenmesi amacıyla ise Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları belirlenmiştir. Bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısını araştırmacılar .85; yaşam ve kariyer becerileri alt boyutu için .80; bilgi, medya, teknoloji okuryazarlığı alt boyutu için .76; öğrenme ve inovasyon becerileri alt boyutu için ise .66 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışma

için bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .910; yaşam ve kariyer becerileri alt boyutu için .851; bilgi, medya, teknoloji okuryazarlığı alt boyutu için .795; öğrenme ve inovasyon becerileri alt boyutu için ise .713 olarak belirlenmiştir. Ölçek Ek 3’de yer almaktadır.

Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği

Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim öz yeterliklerini belirlemek için Yenen, Kılınç (2021), tarafından geliştirilen “Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği” kullanılmıştır. 4 faktörlü yapıya sahip beşli likert tipindeki ölçekte 20 madde bulunmaktadır. Ölçeğin öğretimsel gelişim alt boyutu 6 maddeden, kurumsal gelişim alt boyutu 5 maddeden, kişisel gelişim alt boyutu 5 maddeden, alansal gelişim alt boyutu ise 4 maddeden oluşmaktadır. Geliştirilen ölçekteki maddelerin faktör yükleri .46 ile .83 arasında olduğu görülmektedir. Açıklanan varyans oranı ise % 58.145 olarak belirlenmiştir. Güvenirliğin belirlenmesi amacıyla ise Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları incelenmiştir. Bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .91 olarak hesaplanmış ve araştırmacılar ölçeğin doğrulayıcı ve açımlayıcı faktör analizi sonucunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma için bütün ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı ise .832 olarak belirlenmiştir. Ölçek Ek 4’ de yer almaktadır.

Veri Toplama Süreci

Araştırmaya başlamadan önce ilk olarak veri toplama aracı olarak belirlenen FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Buyruk ve Korkmaz, 2016), 21.Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği (Durmuş ve Güven, 2023) ve Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği (Yenen ve Kılınç, 2021) kullanım izni alınmıştır (Ek 5). Daha sonra Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi’nden 05.04.2024 tarih ve 419464 sayılı Etik Kurul İzni (Ek 6) ve Malatya Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler (Ek 7) alınmıştır.

Araştırmada kullanılan veriler 2023-2024 eğitim öğretim yılı bahar döneminde elde edilmiştir. Malatya’da okul öncesi eğitimi veren okullar <https://malatya.meb.gov.tr/> adresinden resmi ve özel kurum listesi çıkarılarak belirlenmiş ve ziyaret edilmiştir. Bu kurumlardaki okul yöneticilerine ve öğretmenlere araştırmanın amacı hakkında bilgi

verildikten sonra çalışmaya katılmak için gönüllü olan öğretmenlere formlar elden dağıtılmıştır. Katılımcılara toplanan verilerle ilgili gizlilik esasına uyulacağı bilgisi verilmiş ve hiçbir soruyu boş bırakmamaları ricasında bulunulmuştur. Form doldurma sürecinin öğretmenlerin ders saatlerini etkilememesine dikkat edilmiştir. Formlar doldurulduktan sonra öğretmenlerden elden teslim alınmıştır. 242 öğretmen formları gönüllü olarak doldurmuş ancak 40 öğretmen eksik ya da yanlış doldurduğu için 202 öğretmenin formu değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın sonunda araştırmaya verdikleri destekten ötürü okul yöneticilerine ve katılımcılara teşekkür edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada ölçeklerden elde edilen veriler SPSS (25.0) programında analiz edilmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden, 21. yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeğinden ve Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeğinden aldıkları puanların normallik dağılımı çarpıklık ve basıklık katsayılarıyla incelenmiştir. Elde edilen çarpıklık ve basıklığın $+2$ değer aralığında olması durumunda verilerin normal dağılım gösterdiği söylenmektedir (George ve Mallery, 2016). Analizlerde parametrik yöntemlerden yararlanılarak iki bağımsız değişken için bağımsız örneklem t Testi, ikiden fazlası için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Hatta 5'ten az örneklemin olması durumunda bile t testlerinin oldukça güçlü olduğu ifade edilmektedir (De Winter, 2019). ANOVA'da anlamlı sonuç elde edildiği durumda Post-Hoc testlerinden Bonferroni kullanılmıştır. Ayrıca ölçekler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Cohen (1988)'in " $r = .10$ ile $.29$ için küçük, $r = .30$ ile $.49$ için orta ve $r = .50$ ile 1.00 için büyük ilişki" belirttiği şekilde ilişkinin yönü ve boyutu yorumlanmıştır. Araştırmanın son aşamasında ise çoklu doğrusal regresyon ile araştırma verileri arasındaki yordayıcı ilişkiler analiz edilmiştir. Tüm analizlerde 0.05 anlamlılık düzeyi temel alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen veriler doğrultusunda araştırmanın problemi ve alt problemlerine yönelik analiz sonuçları tablo ve şekillerle desteklenerek başlıklar altında sunulmuştur.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin demografik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlere İlişkin Bazı Demografik Bilgiler

Değişken	Katılımcı	F	%
Cinsiyet	Kadın	188	93.1
	Erkek	14	6.9
Okul Eğitim Türü	Anasınıfı	66	32.7
	Anaokulu	95	47.0
	Özel Okul Öncesi Eğitim Kurumu	41	20.3
Öğrenim Düzeyi	Ön Lisans	28	13.9
	Lisans	149	73.8
	Lisansüstü	25	12.3
FeTeMM Eğitimi Alma Durumu	Evet	23	11.4
	Hayır	179	88.6
	Toplam	202	100.0

Çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenlerin % 93.1’inin kadın olduğu öğretmenlerin % 47’sinin anaokullarında çalıştığı görülmektedir. Öğretmenlerin % 73.8’i lisans mezunudur ve % 88.6’sı STEM eğitimi almamıştır.

Ölçme Araçlarına İlişkin Betimsel Veriler

FeTeMM Farkındalık Ölçeği, 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği ve Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeğine İlişkin betimleyici istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Betimsel Veriler

	N	$\bar{X}$	S.s.	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
FeTeMM	202	71.50	9.16	48	85	-.323	-.311
21. Yüzyıl Becerisi	202	78.63	8.87	53	95	.020	-.513
Mesleki Gelişim	202	78.52	7.79	57	100	.175	.064

Tablo 2 incelendiğinde FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden alınan en düşük toplam puanın 48, en yüksek toplam puanın ise 85 olduğu görülmektedir. Ölçekten alınan toplam puan ortalamasının 71.50, çarpıklık değerinin -.323, basıklık değerinin -.311 olduğu belirlenmiştir. 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeğinden alınan en düşük toplam puanın 53, en yüksek toplam puanın ise 95 olduğu görülmektedir. Ölçekten alınan toplam puan ortalamasının 78.63, çarpıklık değerinin .020, basıklık değerinin -.513 olduğu belirlenmiştir. Mesleki Gelişim Öz Yeterliklerini Belirleme ölçeğinden alınan en düşük toplam puanın 57, en yüksek toplam puanın ise 100 olduğu görülmektedir. Ölçekten alınan toplam puan ortalamasının 78.52, çarpıklık değerinin .175 basıklık değerinin .064 olduğu belirlenmiştir.

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t testi ile incelenerek sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelemesi

Değişkenler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S.s	t (Sd= 200)	p
FeTeMM	Kadın	188	71.38	8.97	-.664	.507
	Erkek	14	73.07	11.72		

$p < 0.05$

FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden alınan puanlar cinsiyet değişkenine göre incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0.05$).

Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Görev Yapılan Okul Türü Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların okullarının eğitim türü değişkenine göre istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediği ANOVA ile incelenerek sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Okulun Eğitim Türü Değişkenine Göre İncelenmesi

Değişkenler	Okul Eğitim Türü	N	$\bar{X}$	s.s	F (2-199)	p	Fark
FeTeMM	Anasınıfı ^a	66	74.50	8.56	8.771	.000*	a>c
	Anaokulu ^b	95	71.28	9.00			
	Özel Okul Öncesi Eğitim Kurumu ^c	41	67.17	8.85			b>c

*p<0.05

FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden alınan puanlar okulun eğitim türü değişkenine göre incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların okul eğitim türüne göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır (p<0.05). Aradaki farklılıkların hangi iki ortalamadan kaynaklandığının tespiti için Post-Hoc testlerinden Bonferroni yapılmıştır. Yapılan Bonferroni testine göre FeTeMM toplam boyutunda hem anasınıfında hem de anaokulunda çalışan öğretmenlerin özel okul öncesi eğitim kurumunda çalışanlardan daha yüksek puanlarının olduğu tespit edilmiştir. Buna göre FeTeMM’e yönelik tutumlar okul öncesi öğretmenlerinin çalıştıkları okulların anasınıfı, anaokulu ya da özel eğitim kurumu olması durumuna göre farklılaştığı söylenebilir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Öğrenim Düzeyi Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların öğrenim düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediği ANOVA ile incelenerek sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Öğrenim Düzeyi Değişkenine Göre İncelemesi

Değişkenler	Öğrenim Düzeyi	N	$\bar{X}$	s.s	F (2-199)	p	Fark
FeTeMM	Ön Lisans ^a	28	64.39	7.60	10.972	.000*	b>a
	Lisans ^b	149	72.46	8.70			
	Lisansüstü ^c	25	73.72	10.07			c>a

*p<0.05

FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden alınan puanlar öğrenim düzeyi değişkenine göre incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların öğrenim düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır ($p<0.05$). Aradaki farklılıkların hangi iki ortalamadan kaynaklandığının tespiti için Post-Hoc testlerinden Bonferroni yapılmıştır. Yapılan Bonferroni testine göre lisans ve lisansüstü mezunu öğretmenlerin ön lisans mezunu olanlara göre daha yüksek puanlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin STEM eğitimi Alıp Almama Değişkenine Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların FeTeMM eğitimi almalarına göre istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t testi ile incelenerek sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin FeTeMM Eğitimi Alma Değişkenine Göre İncelemesi

Değişkenler	Eğitim Alma	N	$\bar{X}$	S.s	t (Sd= 200)	p
FeTeMM	Evet	23	75.65	7.35	2.334	.021*
	Hayır	179	70.97	9.25		

*p<0.05

FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden alınan puanlar FeTeMM eğitimi almalarına göre incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanların FeTeMM eğitimi almalarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0.05$). Aradaki farklılıklar incelendiğinde STEM eğitim alan öğretmenlerin daha yüksek puanlarının olduğu görülmüştür.

İkinci, Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Okul Öncesi Öğretmenlerinden Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişki

Öğretmenlerden elde edilen veriler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi yapılarak incelenmiş ve Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7. Okul Öncesi Öğretmenlerinden Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişki

Değişken	Pearson Korelasyon (r)	FeTeMM	Mesleki Gelişim Öz Yeterliği	21. Yüzyıl Becerisi	Yaş	Mesleki Deneyim Süresi
FeTeMM	(r) P N	1 202				
Mesleki Gelişim Öz Yeterliği	(r) P N	.166* .018 202	1 202			
21. Yüzyıl Becerisi	(r) P N	.217** .002 202	.672** .000 202	1 202		
Yaş	(r) P N	.037 .598 202	-.070 .320 202	-.012 .860 202	1 202	
Mesleki Deneyim Süresi	(r) P N	.044 .532 202	-.070 .325 202	-.014 .839 202	.868 .000 202	1 202

*p<0.05; **p<0.01; (2-yönlü)

Öğretmenlerden elde edilen veriler arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre yaş ile STEM farkındalık düzeyleri arasında ($r = .037$, $p > 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Mesleki deneyim süresi ile STEM farkındalık düzeyleri arasında ($r = .044$, $p > 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. FeTeMM ile 21. Yüzyıl Becerisi ($r = .217$, $p < 0.05$) arasında pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. FeTeMM ile Mesleki Gelişim Öz Yeterliği ($r = .166$, $p < 0.05$) arasında pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Mesleki Gelişim Öz Yeterliği ve 21. Yüzyıl Becerisi ($r = .672$, $p < 0.01$) arasında ise pozitif yönlü büyük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanılmıştır.

Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular

Okul Öncesi Öğretmenlerinin 21.Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarının ve Mesleki Gelişim Öz Yeterliklerinin STEM Farkındalık Düzeylerine Etkisine İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Bulguları

Okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının ve mesleki gelişim öz yeterliklerinin STEM farkındalık düzeylerini ne ölçüde yordadığını belirlemek için çoklu regresyon analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8. Ölçeklerden Elde Edilen Verilere İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Tablosu

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	B	Standart Hata	β	t	p
	Sabit	52.481	6.661		7.879	0.000
STEM Farkındalığı	21. Yy. Algıları	0.199	0.096	0.193	2.067	0.040
	Mesleki Gelişim	0.042	0.110	0.036	0.387	0.699

$R=.219$ $R^2=.038$ $F_{(2,199)}= 5.015$ $p=0.008$

Tablo 8’e göre, okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının ve mesleki gelişim öz yeterliklerinin STEM farkındalık düzeylerini ne ölçüde yordadığını belirlemek için çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Regresyon analizi öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının ($\beta=0.193$ $p<0.5$) STEM farkındalık düzeylerini anlamlı şekilde yordadığını ancak mesleki gelişim öz yeterliklerinin ($\beta=0.036$ $p>0.5$) STEM farkındalık düzeylerini anlamlı şekilde yordamadığını ortaya koymuştur. Öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik algıları ve mesleki gelişim öz yeterlikleri STEM farkındalığına ilişkin toplam varyansın ise % 03,8’ ini açıklamıştır ($R=.219$ $R^2=.038$ $F_{(2, 199)}= 5,015$ $p=0.008$).

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu çalışmada Malatya ilinde bulunan okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ve mesleki gelişim öz-yeterlikleri ile STEM farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır.

188 kadın, 14 erkek öğretmenin STEM farkındalık düzeylerinin incelendiği bu çalışmanın bulgularına bakıldığında kadın ve erkek öğretmenler arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde Buldur ve Çolak (2022), okul öncesi öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığını tespit etmiştir. Bakırcı ve Karışan (2018), ilkökul, fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada cinsiyetin STEM farkındalığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Lin ve Williams (2016), paralel olarak fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada cinsiyetin STEM farkındalığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Şahin ve Hacıömeroğlu (2021) ise sınıf ve okul öncesi öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada STEM farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Özdemir (2019), aynı şekilde sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Koyunlu-Ünlü ve Dere (2018), tarafından yapılan çalışmada ise araştırmacılar okul öncesi öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığını tespit etmişlerdir. İncelenen araştırmalar gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir (Aşılıoğlu ve Yaman, 2020; Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Güllü ve Akçay, 2022; Özdemir ve Cappellaro, 2020). Fakat alan yazın incelendiğinde farklı olarak Park ve diğerleri (2016), erkek öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin kadın öğretmenlere kıyasla daha yüksek olduğuna dair anlamlı sonuç elde etmişlerdir. Smith, Rayfield ve McKim (2015), kadın öğretmenlerin teknolojiyi erkek meslektaşlarına göre daha az önemli olarak algıladıklarını belirlemişlerdir. Karakaya, Ünal, Çimen, Yılmaz (2018), ise fen bilimi öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak değiştiğini; kadın öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin erkek öğretmenlere kıyasla yüksek olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Sonuç olarak bu çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı söylenebilir. Çalışmalar incelendiğinde ise genel olarak öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı şekilde değişmediği görülmüştür. Ancak bazı çalışmalarda ise cinsiyetin öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerine etki edebileceğine rastlanılmıştır. Bu durumda öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinde cinsiyet değişkeni açısından yorum yapmak güçleşmektedir. Bunun olası nedeni ise öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri üzerinde farklı değişkenlerin etkili olabileceğidir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin okul eğitim türü değişkenine göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Anasınıfında ve anaokulunda çalışan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin özel okul öncesi eğitim kurumunda çalışanlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yaşar (2021), okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin ölçek toplam boyutunda görev yaptıkları kurum değişkenine göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Devlet anaokullarında çalışan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin özel anaokullarında çalışan öğretmenlerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Cigerci (2020), ise gerçekleştirdiği çalışmada okul müdürleri, müdür yardımcıları, devlette ve özelde çalışan öğretmenler arasında STEM farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir farklılaşma olmağı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin çalıştıkları okulların anasınıfı, anaokulu ya da özel eğitim kurumu olması durumuna göre farklılaştığı söylenebilir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin öğrenim düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı; lisans ve lisansüstü mezunu öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin ön lisans mezunu olanlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Yaşar (2021), tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık ölçeği öğretmene etkisi boyutunda öğrenim düzeyi açısından anlamlı farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya göre lisans mezunu öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin ön lisans mezunu olanlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Karakaya ve diğerleri. (2018), ise eğitim fakültesi ve

yüksek lisans mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin fen fakültesinden mezun olanlardan anlamlı derecede daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak Buldur ve Çolak (2021), tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin öğrenim düzeyi değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin öğrenim düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı söylenebilir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi alıp almama değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi alan öğretmenlerin almayan öğretmenlere kıyasla farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi alan öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi almayanlara oranla daha yüksek olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (Buldur ve Çolak, 2021; Cığerci, 2020; Karakaya ve diğerleri, 2018; Lange, Nayfeld, Mano ve Jung, 2022; Yaşar, 2021). Benzer şekilde Çeçen (2023), okul öncesi öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada bu öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi alanlar lehine anlamlı şekilde farklılaştığı; STEM eğitimi alan öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Knowles, Kelley ve Holland (2018), çalışmasında STEM eğitimi alan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Dökme, Açıksöz ve Koyunlu Ünlü (2022), kız öğrencilerin STEM alanlarına yönelik motivasyonlarını inceledikleri çalışmada bu öğrenciler arasında STEM eğitimi alan, STEM etkinliklerine katılan ve STEM alanında çalışan bir rol modele sahip olan öğrencilerin motivasyon düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Koyunlu-Ünlü ve Dere (2018), tarafından yapılan çalışmada ise araştırmacılar STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi almayanlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu belirlemiştir. Kesicioğlu (2022), yine aynı şekilde gerçekleştirdiği çalışmada STEM eğitimi alan veya herhangi bir kurs veya seminere katılan okul öncesi öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi almayanlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu bulgulamıştır. Şahiner (2020), ise sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada verilen eğitim sonrasında öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin anlamlı derecede arttığı neticesine ulaşmıştır. Bu sonuçlardan

hareketle STEM konusunda herhangi bir kurs, seminer ve eğitim alma durumunun öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerini etkilediği söylenebilir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin yaşı ile STEM farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır. Benzer şekilde Çolak (2024), okul öncesi öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımına yönelik tutumlarının yaş değişkenine bağlı olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bunun sebebini ise STEM eğitim yaklaşımının uluslararası alanda benimsenmiş olmasına ve önemli görülmesine, MEB' in hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere STEM yaklaşımı konusunda bilgi vermesine ve teşvik etmesine bağlamaktadır. Cigerci (2020), bu çalışma sonucuna paralel olarak öğretmen ve okul yöneticileriyle gerçekleştirdiği çalışmada katılımcıların STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin yaş değişkenine göre anlamlı olarak değişmediği sonucuna ulaşmıştır. Uzunyol (2023), aynı şekilde öğretmenlerle gerçekleştirdiği çalışmada katılımcıların STEM eğitime yönelik tutumlarının yaş değişkenine bağlı olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığını tespit etmiştir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak Nadelson ve diğerleri (2013), ise çalışmasında öğretmenlerin yaşı artıkça mühendisliğe yönelik olumlu tutumlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre yaş değişkeninin okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalıklarını etkilemediği söylenebilir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin mesleki deneyimi ile STEM farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çeçen (2023), bu çalışmaya benzer olarak okul öncesi öğretmenleriyle gerçekleştirdiği araştırma neticesinde bu öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Özdemir (2019), aynı şekilde sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin mesleki kıdem açısından farklılaşmadığını gösteren başka çalışmalar da alan yazın da mevcuttur (Cigerci, 2020; Çolak, 2024; Nadelson ve diğerleri, 2013, Srikoorn, Hanuscin ve Faikhamta, 2017; Uzunyol, 2023; Yaşar, 2021). Bu sonuçlardan farklı olarak Park ve diğerleri (2016), öğretmenlerle gerçekleştirdiği çalışmada bu öğretmenlerin bilim, teknoloji, matematik, mühendislik, sanat (STEAM) eğitime ilişkin algılarını

incelemişler ve çalışma neticesinde deneyimli öğretmenlerin yeni başlayan öğretmenlere kıyasla STEAM eğitimine daha olumlu baktığına yönelik anlamlı sonuç elde etmişlerdir. Açıksöz Algın (2023), sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada kıdemli öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Demirci (2024), ise çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmış ve genel olarak mesleki kıdem yılı düşük olan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin de düşük olduğunu belirlemiştir. Bunun sebebini ise öğretmenlerin deneyimlerinden ötürü STEM farkındalıklarının daha yüksek olabileceğine bağlamıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre mesleki deneyim değişkeninin öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerini etkilemediği söylenebilir.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden ve 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri ile 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları arasında pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya benzer şekilde Buldur ve Sarı (2022), okul öncesi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada katılımcıların STEM eğitime yönelik tutumları ile 21. yüzyıl yeterlik algıları arasında pozitif yönlü küçük düzeyde anlamlı ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bir başka benzer çalışmada ise Güllü ve Akçay (2022), sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada katılımcıların 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri ile STEM farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çakır Yılmaz (2023), ise sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada katılımcıların STEM eğitime yönelik algıları ile 21. yüzyıl becerileri arasında pozitif yönde zayıf düzeyde ilişkinin olduğunu bulgulamıştır. Sarı ve Balkas-Yasar (2024), fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algısı ile STEM tutumları arasında pozitif yönde anlamlı ve orta düzeyde ilişki olduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde Akcanca (2020), okul öncesi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada ise öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumları ile 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlik algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu bulgu öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma

algıları arttıkça STEM eğitime yönelik farkındalık düzeyleri de artacaktır şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın diğer bir önemli sonucunda ise öğretmenlerin, FeTeMM Farkındalık Ölçeğinden ve Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre STEM farkındalık düzeyleri ile mesleki gelişim öz yeterliği arasında pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Nadelson ve diğerleri (2013), 3 günlük mesleki gelişim programına katılan ilköğretim öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik güven, algı ve yeterlik düzeylerinde önemli ölçüde pozitif yönde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ramazan (2021), ise 22 okul öncesi öğretmeniyle gerçekleştirdiği çalışmada katılımcılara verilen 8 haftalık STEM eğitim sonrasında öğretmenlerin öz yeterliliğinde ve STEM e yönelik algılarında olumlu etkiler yaptığı sonucuna ulaşmıştır. Simsar, Jones ve Burak (2022), ise 20 okul öncesi öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği çalışmada katılımcılara 10 hafta süren eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda STEM tabanlı fen etkinliklerinin katılımcıların fen kavramlarını anlamaları üzerinde olumlu etki yaptığını, fen içerik bilgilerini arttırdığını tespit etmiştir. Bu bulgu öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterlikleri arttıkça STEM eğitime yönelik farkındalık düzeyleri de artacaktır şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmada ayrıca öğretmenlerin, 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeğinden ve Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları ile mesleki gelişim öz yeterliği arasında pozitif yönlü büyük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Kara, Anagün, Boyacı ve Yaşar (2022), gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri yeterliliklerine ilişkin algılarının mesleki öz yeterliliklerinden önemli ölçüde etkilendiğini belirlemişlerdir. Wilborn (2013), ise çalışmasında öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin algıları olumlu ise bunun uygulamalarına da yansıdığını ortaya koymuştur. Buradan hareketle araştırmadan elde edilen bu bulgu öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterlikleri arttıkça 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları da artacaktır şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının STEM farkındalıklarını anlamlı olarak etkileği belirlenmiştir. Bu çalışmaya

benzer olarak Thibaut, Knipprath, Dehaene ve Depaepe (2018), araştırmalarında STEM öğretmen tutumlarının STEM eğitim uygulamalarını olumlu yönde etkilediğini sonucuna ulaşmışlardır. Bu bulgu öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları STEM farkındalıklarını etkiler şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterliklerinin STEM farkındalığının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı belirlenmiştir. Guskey (2003), öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterlikleri arttıkça yeni yaklaşımlara daha açık hale gelebileceğini ifade etmiştir. Bu çalışmada öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterliğinin STEM farkındalıklarını etkilememesi oldukça dikkat çekici bir bulgudur. Öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili yeterli bilgi ve deneyime sahip olmaması bu durumun nedeni olabilir. Bu bulgu öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterliklerinin STEM farkındalıklarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde gerçekleştirilen analizler doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiş ve bu sonuçlardan hareketle araştırmacılara, uygulayıcılara ve politika belirleyicilere önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar

Araştırma bulgularından hareketle okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalık düzeylerinin çalışılan kurum değişkenine göre ise anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir. Anasınıfında ve anaokulunda çalışan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri özel okul öncesi kurumunda çalışan bireylerden yüksek çıkmıştır.

Araştırmada edinilen bulgulara göre okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin öğrenim düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı; lisans ve lisansüstü mezunu öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin ön lisans mezunu olanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin STEM eğitimi alıp almama değişkenine göre ise istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi alan öğretmenlerin almayan öğretmenlere kıyasla farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulgularından hareketle yaş ile STEM farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde mesleki deneyim süresi ile STEM farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. STEM farkındalık düzeyleri ile 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algıları arasında pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin, STEM farkındalık düzeyleri ile mesleki gelişim öz yeterliği arasında benzer şekilde pozitif yönlü küçük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin 21. yüzyıl

becerilerine sahip olma algıları ile mesleki gelişim öz yeterliği arasında ise pozitif yönlü büyük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının STEM farkındalık düzeylerini anlamlı şekilde etkilediği, ancak mesleki gelişim öz yeterliklerinin STEM farkındalık düzeylerini anlamlı şekilde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

1. Araştırmada STEM eğitimi alan öğretmenlerin STEM farkındalıklarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sebeble öğretmenlerin STEM farkındalıklarını artırabilmeleri ve çocukların gelişimine destek olabilmeleri için STEM eğitiminin yaygınlaştırılması önerilebilir.
2. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM alanında hizmetiçi eğitimlere katılımlarını sağlayacak bilgilendirme ve tanıtım aktivitelerinin sayısı artırılabilir.
3. Araştırmada lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin STEM farkındalıklarının ön lisans mezunlarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda ön lisans mezunu bireylerin STEM farkındalıklarının artırılması için akademisyenler ve bilim uzmanlarıyla iş birliği çalışmaları yürütülebilir.
4. Araştırmada anasınıfı ve anaokullarında çalışan öğretmenlerin STEM farkındalıklarının özel okul öncesinde çalışan bireylerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan hareketle bu bireylerin STEM konusunda bilgilenmeleri için kurumlarda atölye çalışmaları, yönetsel teşvik uygulamaları önerilebilir.
5. Araştırmada öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma algılarının STEM farkındalıkları ile ilişkili olduğu ve STEM farkındalıklarını yordadığı görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin iletişim, iş birliği, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini artırmaya yönelik eğitimler ve kurslar düzenlenebilir.
6. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM konusunda farkındalıklarını artırabilmeleri ve güncel gelişmelerden haberdar olabilmeleri için

konferans, kongre, seminer ve çalıştay programlarına katılabilmelerini sağlayacak maddi imkânlar sunulabilir.

7. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM alanında bilgiye erişebilecekleri, STEM etkinliklerine ve kaynaklarına ulaşabilecekleri, içeriklerin uzmanlar tarafından oluşturulduğu çevrimiçi ortamlar oluşturulabilir.
8. Gelecek çalışmalarda öğretmenlerin yenilikçi düşünme düzeyleri ve hizmet içi eğitimlere katılma sıklığı gibi farklı değişkenlerin eklenmesiyle daha kapsamlı çalışmaların yapılması önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Açıksöz Algın, P. (2023). *Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) eğitimi hakkında sınıf öğretmenlerinin farkındalıklarının ve ilkökul veli görüşlerinin incelenmesi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S., ve Özel, S. (2012, Haziran). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimi: Disiplinlerarası Çalışmalar ve Etkileşimler*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Niğde.
- Akcanca, N. (2020). 21st Century Skills: The Predictive Role of Attitudes Regarding STEM Education and Problem-Based Learning. *International Journal of Progressive Education*, 16(5), 443-458.
- Akgündüz, D. (2019). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. , Aydeniz, M. , Çakmakçı, G. , Çavaş, B. , Çorlu, M. , Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”.
<https://www.aydin.edu.tr/trtr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf> adresinden alınmıştır.
- Akgündüz, D. , ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 1-26.
- Aktaş, A. T. (2019). *STEM uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının öz yeterlik inançlarına, STEM farkındalıklarına ve sorgulama becerilerine etkisi*.

Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Alade, F. Lauricelle, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441.

Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aldemir, J. ve Kermani, H. (2016). Integrated STEM curriculum: improving educational outcomes for Head Start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694–1706. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1185102>

Allen, A. (2016). Don't Fear STEM-You already teach It. *Exchange*, 231, 56-59.

Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207, 1-7.

Anagün, S. S. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st-century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. ve Wong, B. (2010). ‘Doing’ science versus ‘being’ a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617–639.

Arı, M. (2003). *Türkiye’ de erken çocukluk eğitimi ve kalitenin önemi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Aronin, S. ve Floyd K.K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children* 45(4): 34–39.

- Arslan, Ö. ve Yildirim, B. (2020). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri, pedagoji ve alan bilgisi üzerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3). <https://doi.org/10.17679/inuefd.789366>
- Ata Aktürk, A. ve Demircan, H. Ö. (2017). Okul öncesi dönemde STEM ve STEAM eğitime yönelik çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 757-776.
- Atal, D. ve Sancar, R. (2021). Öğretmenlerin mesleki gelişimlerine odaklanan araştırmalar ne söylüyor?. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 166-186. <https://doi.org/10.17556/erziefd.733863>
- Atik, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği*. Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Atiles, J. T., Jones, J. L. ve Anderson, J. A. (2013). More than a read-aloud: Preparing and inspiring early childhood teachers to develop our future scientists. *Teacher Education and Practice*, 26(2), 285-299.
- Aydeniz, M. ve Bilican, K. (2023). STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayvacı, H. Ş. ve Ayaydın, A. (2023). Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM). S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bagiati, A. ve Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: Identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1120521>

- Bakırcı, H., & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' STEM awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baltsavias, A. ve Kyridis, A. (2020). Preschool teachers' perspectives on the importance of STEM education in Greek preschool education. *Journal of Education and Practice*, 11(14), 1-10.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall: Englewood Cliffs.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Prentice-Hall inc.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychology*, 28(2), 117-148.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği*. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Bayrakçı, M. (2013). Sosyal öğrenme kuramı ve eğitimde uygulanması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (14), 198-210.
- Behram, M. (2019). *STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bell, P. , Lewenstein, B. , Shouse, A. W. ve Feder, M. A. (2009). Learning science in informal environments: People, places, and pursuits. Ulusal Akademiler Yayınları
- Benson, J. E., Sabbagh, M. A., Carlson, S. M., & Zelazo, P. D. (2013). Individual differences in executive functioning predict preschoolers' improvement from theory-of-mind training. *Developmental psychology*, 49(9), 1615.

- 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.
- Bilton, H. ve Watts, M. (2020). Early stem education: practice and prospects. *Early Child Development and Care*, 190(1), 1-2.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., ve Rumble, M. (2012). *Defining twenty-first century skills*. Dordrecht: Springer.
- Bleicher, R. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 40, 841-860.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1):3–11.
- Brenneman, K. (2011). Assessment for preschool science learning and learning environments. *Early Childhood Research & Practice*, 13(1).
- Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J., ve Frede, E. (2009). *Math and science in preschool: Policies and practice*. National Institute for Early Education Research Preschool Policy Brief, Issue 19.
- Buldur, A. ve Sarı, N. (2022). Öğretmen adaylarının 21. yy yeterlik algıları ile stem eğitimi tutumları arasındaki kanonik ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-28.
- Bursa, E. (2022). *Sorgulama temelli STEM etkinlikleri ile fen öğretiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkileri*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016). FETEMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Büyüköztürk, Ş. , Kılıç Çakmak, E. , Akgün, Ö. E. , Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüktaşkapu, S. (2010). Bilimsel süreç becerileri. B. Akman, G. Uyanık Balat, T. Güler (Ed.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). What Is STEM Education? *Science*, 329(5995), 996-996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding “a framework for k-12 science education. *Science And Children*, 49(4), 10-16.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C. ve MacDonald, A. (2018). STEM practice in the early years. *Creative Education*, 9, 11-25.
- Chen, P. D. ve Simpson, P. A. (2015). Does Personality Matter? Applying Holland’s Typology to Analyze Students’ Self-Selection into Science, Technology, Engineering, and Mathematics Majors. *The Journal of Higher Education*, 86(5), 725–750. <https://doi.org/10.1080/00221546.2015.11777381>
- Chen, YL., Huang, LF. ve Wu, P. C. (2021). Preservice preschool teachers’ self-efficacy in and need for STEM education professional development: STEM pedagogical belief as a mediator. *Early Childhood Education Journal*, 49, 137-147. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01055-3>
- Chesloff, J.D, (2013). Why STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27–32.
- Ciğerci, D. (2020). Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin FeTeMM eğitime yönelik farkındalıklarının incelenmesi. Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Clements, D. H., ve Sarama, J. (2014). *The importance of the early years. Science, Technology, & Mathematics (STEM)*. California: Corwin.

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587> adresinden alınmıştır.
- Corlu, M. A. ve Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171).
- Çakır Yılmaz, T. (2023). *Sınıf öğretmeni adaylarının 21.yüzyıl becerileri ve STEM algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Çakır, Z. ve Altun Yalçın, S. (2020). Okul öncesi eğitiminde gerçekleştirilen STEM eğitimlerinin öğretmen ve veli görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning*, 5(2), 142-178. <https://doi.org/10.48067/ijal.823224>
- Çapa, Y. , Çakıroğlu, J. ve Sarıkaya, H. (2005). Öğretmen Özyeterlik Ölçeği Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Ve Bilim*, 30(137). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5074>
- Çavaş, P., Ayar, A., Bula Turuplu, S. ve Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Çeçen, D. (2023). *Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarının incelenmesi*. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Çepni, S. (2023). *Kuramdan Uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2023). Geleceğin dünyası. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.

- Çetin, A., Gündoğdu, B., Hökkaş, H. ve Genç, M. (2023). STEM Eğitimi Yaklaşımı Konulu Araştırmalar Üzerine Sistematik Bir Derleme. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 1-23.
- Çetin, M. ve Demircan, H. Ö. (2020). Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi anlayışı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1). <https://doi.org/10.17679/inuefd.437445>
- Çevik, M. ve Şentürk C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 14(1), 011–028.
- Çevik, M., Danıştay, A. ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul beslenmesinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) belirli aralıklarla farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7 (3), 584-599.
- Çil, E. (2023). Okul öncesi dönemde STEM eğitimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çolak, E. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin STEM'e yönelik tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Çolak, E. ve Buldur, A. (2022). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM farkındalıklarının bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 603-620. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1016235>
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N. ve Orphanos, S. (2009). Professional learning in the learning profession. *Washington, DC: National Staff Development Council*, 12(10). [https://outlier.uchicago.edu/computerscience/OS4CS/landscapestudy/resources/DarlingHammond,%20Wei,%20Adnree,%20Richardson%20and%20Orphanos,%202009%20%20\(1\).pdf](https://outlier.uchicago.edu/computerscience/OS4CS/landscapestudy/resources/DarlingHammond,%20Wei,%20Adnree,%20Richardson%20and%20Orphanos,%202009%20%20(1).pdf) adresinden alınmıştır.
- Day, C. ve Sachs, J. (2004). *International handbook on the continuing professional development of teachers*. Berkshire: Open University Press, McGraw Hill Education.

- De Winter, J. C. (2019). Using the Student's t-test with extremely small sample sizes. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 18(1), 10.
- DeCoito, I. (2016). STEM education in Canada: A knowledge synthesis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(2), 114-128.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *Harvard Graduate School of Education*, 20(2010), 51-76.
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18.
- Dejarnette, N.K. (2012). America's children: providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- Demirci Güler, M. P. (2017). *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirci, A. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik tutumlarının FeTeMM farkındalıkları üzerindeki rolünün incelenmesi*. Sinop Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sinop.
- Devecioğlu, G. (2023). *Fen bilgisi öğretmenliği lisans programı'nın 21.yüzyıl becerileri kapsamında öğretmen adayları görüşlerine göre incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Donegan Ritter, M. (2017). STEM for all children: Preschool teachers supporting engagement of children with special needs in physical science learning centers. *Young Exceptional Children*, 20(1), 3-15.
- Dökme, İ. , Açıksöz, A. ve Koyunlu Ünlü, Z. (2022). Investigation of STEM fields motivation among female students in science education colleges. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00326-2>

- Durkin, A. (2018). *Can providing young children with opportunities to participate in STEM activities encourage cooperative learning?*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hofstra University, Newyork.
- Durmuş, A. ve Güven, M. (2023). Development of The Scale for Identifying Perceptions of Having 21st Century Skills of Pre-service Teachers: Validity and Reliability Study. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52(1), 99-125. <https://doi.org/10.14812/cuefd.1124952>
- Early Childhood STEM Working Group. (2017). Early STEM matters: Providing high-quality STEM experiences for all young learners. Chicago (IL): UChicago STEM Education and Erikson Institute. https://d3lwefg3pyezlb.cloudfront.net/docs/Early_STEM_Matters_FINAL.pdf adresinden alınmıştır.
- Eker, C. ve Seçkin, P. Ç. (2022). İngilizce öğretmenlerinin mesleki öz yeterlilik algılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Journal Of Social, Humanities And Administrative Sciences (Joshas)*, 8(54), 818-826.
- Erden, S. ve Yalçın, V. (2021). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3). <https://doi.org/10.24315/tred.789922>
- Erol, A. (2021). *STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenlerine yansımaları*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ertuğrul, D. (2022). *STEM temelli laboratuvar eğitiminin öğretmen adaylarının STEM hazır bulunuşluk düzeylerine, bilimsel süreç ve karar verme becerilerine etkisi*. Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Düzce.

- Gardner-Neblett, N. , DeCoster, J. ve Hamre, B. K. (2018). Linking preschool language and sustained attention with adolescent achievement through classroom self-regulation. *Developmental Psychology*, 54(10), 1885-1896.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B.(2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- George, D. ve Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step (14th Edition)*. Taylor & Francis.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Grossman, J. M. ve Porche, M. V. (2014). Perceived gender and racial/ethnic barriers to STEM success. *Urban Education*, 49(6), 698-727.
- Guskey T. R. ve Passaro, P. D. (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31, 627-643.
- Guskey, T. R. (2003). What makes professional development effective?. *Phi Delta Kappan*, 84(10), 748-750
- Guskey, T.R. (2000). *Evaluating professional development*. Corwin Press.
- Güldemir, S. ve Cinar, S. (2021).STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin yaratıcı düşünmesine etkisi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 359-383. <http://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202152295>
- Güllü, H. ve Akçay, A. O. (2022). Sınıf öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri ile FeTeMM farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelemesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (1), 1-15.
- Günşen, G. , Uyanık, G. ve Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5). <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3387>

- Habibi, M. M. (2023) The effect of the STEAM method on children's creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 315-321.
- Hamdan, A. R. ve Lai, C. L. (2015). The Relationship between Teachers' Factors and Effective Teaching. *Asian Social Science*, 11(12), 274.
- Harris, K. I. (2016). Supporting executive function skills in early childhood: Using a peer buddy approach for community, confidence, and citizenship. *Journal of Education and Training*, 3(1), 158-175.
- Hassan, M.N., Abdullah, A.H., Ismail, N., Suhud, S.N.A. ve Hamzah, M.H. (2019). Mathematics curriculum framework for early childhood education based on science, technology, engineering and mathematics (STEM). *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 15-31.
- He, X., Li, T., Turel, O., Kuang, Y., Zhao, H. ve He, Q. (2021). The impact of STEM education on mathematical development in children aged 5-6 years. *International Journal of Educational Research*, 109, 101795.
- Honey, M., Pearson, G., ve Schweingruber, H. (2009). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington DC: The National Academies Press.
- Jacob, R., Hill, H. ve Corey, D. (2017). The impact of a professional development program on teachers' mathematical knowledge for teaching, instruction, and student achievement. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(2), 379-407.
- Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G. ve Hurst, A. (2014, July). Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood. In *Ensuring Stem Literacy: A National Conference on STEM Education and Public Outreach* (Vol. 483, p. 149).
- Jungert, T., Levine, S. ve Koestner, R. (2020). Examining how parent and teacher enthusiasm influences motivation and achievement in STEM. *The Journal of Educational Research*, 113(4), 275–282.

- Kale, S. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Kara, A. , Anagün, Ş. , Boyacı, Ş. ve Yaşar, S. (2022). Investigating the link between teachers' perceptions of 21st century skills efficiency and students' perceptions of learning experience: Mediating role of teacher's self-efficacy. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4).
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim Ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.
- Karataş, F. Ö. (2023). Eğitime geleneksel anlayışa yeni bir STEM. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kayseri Milli Eğitim Müdürlüğü (2014). "STEM" ile geleceğin bilim adamları yetişecek. <https://kayseri.meb.gov.tr/www/stem-ile-gelecegin-bilim-adamlariyetisecek/icerik/722> adresinden alınmıştır.
- Kaytaz, M. (2005). Türkiye'de okulöncesi eğitiminin fayda-maliyet analizi. https://www.acev.org/wpcontent/uploads/2017/11/turkiyede_okuloncesi_egitimi_nin_fayda_maliyet_analizi.pdf adresinden alınmıştır.
- Kesicioğlu, S. (2022). *Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algıları ve öz yeterlik algılarının incelenmesi*. Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Kılınç, H. H. ve Yenen, E. T. (2021). Öğretmenlerin mesleki gelişim öz yeterlikleri ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 455-468.
- Knowles, J. G., Kelley, T. R., & Holland, J. D. (2018). Increasing teacher awareness of STEM careers. *Journal of STEM Education*, 19(3) 47-55.
- Kocakulah, M. S., Abaci, B. ve Kocakulah, A. (2015). Bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimi tutumlarına etkisi.

İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 223-262.
https://doi.org/10.17932/IAU.EFD.2015.013/efd_v07i2001

- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1). <https://doi.org/10.17556/erziefd.481586>
- Kuru Turaşlı, N. (2018). Okul öncesi eğitimin tanımı, kapsamı ve önemi. G. Haktanır (Ed.), *Okul öncesi eğitime giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Küçükaydın, M. A., Çite, H. ve Ulum, H. (2024). Modelling the relationships between STEM learning attitude, computational thinking, and 21st century skills in primary school. *Education and Information Technologies*, 1–19.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547-552.
- Lange, A. A., Nayfeld, I., Mano, H., & Jung, K. (2022). Experimental effects of a preschool STEM professional learning model on educators' attitudes, beliefs, confidence, and knowledge. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 43(4), 509-539.
- Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1021-1036.
- Lin, K.-Y., Yeh, Y.-F., Hsu, Y.-S., Wu, J.-Y., Yang, K.-L. ve Wu, H.-K. (2023). STEM education goals in the twenty-first century: Teachers' perceptions and experiences. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(2), 479–496.
- Lu, M., Loyalka, P., Shi, Y., Chang, F., Liu, C. ve Rozelle, S. (2019). The impact of teacher professional development programs on student achievement in rural China: evidence from Shaanxi Province. *Journal of Development Effectiveness*, 11(2), 105-131.

- MacDonald, A., Danaia, L., Sikder, S. ve Huser, C. (2021). Early childhood educators' beliefs and confidence regarding STEM education. *International Journal of Early Childhood*, 53, 241-259.
- Malone, Y. (2002). Social cognitive theory and choice theory: A compatibility analysis. *International Journal of Reality Therapy*, 22 (1), 10-13.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- McGuire, L., Mulvey, K. L., Goff, E., Irvin, M. J., Winterbottom, M., Fields, G. E. ve Rutland, A. (2020). STEM gender stereotypes from early childhood through adolescence at informal science centers. *Journal of applied developmental psychology*, 67, 101109.
- MEB (1993). 14. Milli Eğitim Şurası. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/milli-egitim-suralari/dosya/12> adresinden alınmıştır.
- MEB (2013). Okul öncesi eğitim programı. https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20195712275243okuloncesi_egitimprogrmi.pdf adresinden alınmıştır.
- MEB (2019). Kazanım merkezli STEM uygulamaları. https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/29164143_STEM_KitapYk.pdf adresinden alınmıştır.
- MEB (2019). TIMSS Türkiye raporu. <https://odsgm.meb.gov.tr/www/timss-2019-turkiye-raporu-aciklandi/icerik/613> adresinden alınmıştır.
- MEB (2022). PISA Türkiye raporu. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf adresinden alınmıştır.

MEB (2024). Okul öncesi eğitim programı. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programokuloncesiOnayli.pdf> adresinden alınmıştır.

MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2022). Okullarda STEM eğitiminin yaygınlaştırılması. <https://edusimsteam.eba.gov.tr/> adresinden alınmıştır.

MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2017). STEM eğitimi öğretmen el kitabı. <https://fclturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/STEM-Eg%CC%86itimi-O%CC%88g%CC%86retmen-El-Kitab%C4%B1.pdf> adresinden alınmıştır.

MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2016). STEM eğitim raporu. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf adresinden alınmıştır.

Meng, C. C., Idris, N. ve Eu, L. K. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219-227.

Midgley, C., Feldlaufer, H. ve Eccles, J. S. (1989). Change in teacher efficacy and student self task-related beliefs in mathematics during the transition to junior high school. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 247-258.

Mizell, H. (2010). *Why professional development matters*. Learning forward. 504 South Locust Street, Oxford, OH 45056

Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Redleaf Press.

Moomaw, S. ve Davis, J. (2010). STEM comes to preschool. *Young Child*, 65, 12-18.

Moore, T. J. ve Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM Integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5-10.

- Moran, M. J. (2002). Implications for the study and development of inquiry among early childhood preservice teachers: a report from one study. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 23, 39-44.
- Nadelson, L. S., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance, M. ve Pfiester, J. (2013). Teacher STEM perception and preparation: inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Educational Research*, 106(2), 157–168. <https://doi.org/10.1080/00220671.2012.667014>
- NAES. (2018). STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington, DC: The National Academic Press.
- NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards: For States, By States.
- Nişan, M. (2024). *Okul öncesi STEM eğitim programının çocukların üstbilişsel becerilerine etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- NRC. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington: The National Academies Press.
- OECD (2009). *Professional Development of Teachers: Creating Effective Teaching And Learning Environments*. Paris: OECD Publishing.
- Oktay, A. (1999). *Yaşamın sihirli yılları: okul öncesi dönem (1. Baskı)*. İstanbul: Epsilon.
- Oktay, A. (2003). *21. yüzyıla girerken dünyada yaşanan değişimler erken çocukluk eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Oktay, A. (2007). *Yaşamın sihirli yılları: okul öncesi dönem*. İstanbul: Epsilon.

- Okur Akçay, N. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine karşı tutum ve inançlarına yönelik ölçeğin Türkçeye uyarlanması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(13), 164-177.
- Orhan-Göksun, D. O. (2016). *Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri ve 21. yüzyıl öğreten becerileri arasındaki ilişki*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, A. U. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM eğitimi uygulamalarına yönelik görüşleri*. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Özdemir, A. U. ve Cappellaro, E. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalıkları ve FeTeMM Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 46-75.
- Öztürk, N. , Tüzün, Ö. Y. , & Yildirim, B. Ç. (2019). Öğretmen adaylarının STEM (FeTeMM) konularının öğretimine yönelik inanç ve görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(4). <https://doi.org/10.24315/tred.473464>
- Öztürk, Z. D. (2020). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. Recep Tayyüzlup Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Park, H. , Byun, S. , Sim, J. , Han, H.-S. ve Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a>
- Park, M. , Dimitrov, D. M. , Patterson, L. G. ve Park, D. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275– 291. <https://doi.org/10.1177/1476718X15614040>

- Partnership for 21st Century Skills. (2019). P21 framework definitions. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf adresinden alınmıştır.
- Pellegrino, J. W. , Hilton, M. L., Hamilton, L. R. ve Zimmerman, B. J. (2012). *National Research Council Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills*. Amerika: National Research Council.
- PISA, (2015). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı. Ulusal raporu. https://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf adresinden alınmıştır.
- PISA, (2022). Türkiye raporu. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf adresinden alınmıştır.
- Portelance, D. J., Strawhacker, A. ve Bers, M. U. (2015). Constructing the Scratch Jr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 1(16), 489-504.
- Ramazan, S. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşleri (Uygulamalı bir çalışma)*. Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli.
- Ramli, A. A., Ibrahim, N. H., Surif, J., Bunyamin, M. A. H., Jamaluddin, R. ve Abdullah, N. (2017). Teachers' readiness in teaching STEM education. *Man in India*, 97(13), 343-350.
- Ritz, J.M. ve Fan, S. C. (2014). STEM and technology education: international state of the art. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 429-451.
- Rotherham, A. J. ve Willingham, D. T. (2010). 21st-century” skills. *American educator*, 17(1), 17-20.
- Sanders M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *Technology Teacher*, 4(20-26),68.

- Sarı, N. (2023). *STEM etkinlikleri ile desteklenen okul öncesi eğitim programının çocukların 21. Yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Sarıkaya, A. , Alptekin, A. ve Köroğlu, A. Y. (2022). STEM eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının görsel algı gelişimine etkisi. *Eğitimde Multidisipliner Çalışmalar Dergisi*, 6(2), 54-63. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1064505>
- Sari, U. ve Balkas-Yasar, E. (2024). The Relationship between Science Teachers' Self-Efficacy Perceptions towards 21st Century Skills and Their STEM Attitudes. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 10(2), 140-154.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3(5), 1-13.
- Schnittka, C. G., Bell, R. L. ve Richards, L. G. (2010). Save the penguins: Teaching the science of heat transfer through engineering design. *Science Scope*, 34(3), 82-91.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 5 (58), 40-45.
- Seleş, Ş. (2024). *STEM eğitiminin okul öncesi eğitime devam eden 5 yaş grubu çocukların sosyal becerilerine etkisinin incelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Senemoğlu, N. (2023). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sharapan, H. (2012). From stem to steam: how early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *Young Children*, 67(1), 36.
- Simsar, A. , Jones, I. ve Burak, D. (2022). Preservice early childhood teachers' science conceptual changes with STEM-based science activities. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 10(2), 291-312. <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.1113590>

- Smith, D. (2018). *Self-efficacy of early childhood teachers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Brandman University, Irvine, California.
- Smith, K. L., Rayfield, J. ve McKim, B. R. (2015). Effective practices in STEM integration: describing teacher perceptions and instructional method use. *Journal of Agricultural Education*, 56(4), 182–201. <https://doi.org/10.5032/jae.2015.04183>.
- Spring, J. (2016). *American education* (17.baskı). Routledge, Taylor & Francis Group New York London. ISBN: 978-1-315-72446.
- Srikoom, W., Hanuscin, D. L. ve Faikhamta, C. (2017). Perceptions of in-service teachers toward teaching STEM in Thailand. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(2), 1–23.
- Stinson, K., Harkness, S. S., Meyer, H. ve Stallworth, J. (2009). Mathematics and science integration: Models and characterizations. *School Science and Mathematics*, 109(3), 153-161.
- Stohlmann, M., Moore, T., ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations For Teaching Integrated STEM Education. *Journal Of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2 (1), 28-34.
- Suarta, I. M., Suwintana, I. K., Sudhana, I. F. P. ve Hariyanti, N. K. D. (2017, September). Employability skills required by the 21st century workplace: A literature review of labor market demand. In *International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)* (pp. 337-342) sunuldu. Atlantis Press.
- Sullivan, A. ve Bers, M.U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 325-346.
- Şahin, E. (2005). *Okul öncesi eğitimi öğretmen adayları ve öğretmenler için uygulama kılavuzu*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, M. (2021). Çocuk gelişimi programı öğrencilerinin okul öncesi dönem çocuklarına yönelik STEM temelli hazırlanan etkinlikler ile ilgili görüşleri. *Ahi Evran*

Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), Art. 2.
<https://doi.org/10.31592/aeusbed.910255>

Şahin, M. ve Hacıömeroğlu, G. (2021). Okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM öğretim yönelimlerinin incelenmesi. *Future Visions Journal*, 5. <https://doi.org/10.29345/futvis.170>

Şahiner, E. (2020). *Mühendislik tasarım süreci etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının fen teknoloji mühendislik matematik (FeTeMM) farkındalıklarına ve mühendis algılarına etkisi*. Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.

Şahin-Topalcengiz, E. ve Yildirim, B. (2019). The Development and Validation of Turkish Version of the Elementary Teachers' Efficacy and Attitudes towards STEM (ET-STEM) Scale. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 5(1), 12-35. DOI:10.21891/jesch.486787

Şimşek, V. (2022). *STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya.

Tao, Y. (2019). Kindergarten teachers' attitudes toward and confidence for integrated STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 2(2), 154-171. <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00017-8>

Tekin, S. (2023). *STEM lider öğretmen mesleki gelişim programının öğretmenlerin ders planlama becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W. ve Depaepe, F. (2018). Öğretmen tutumlarının ve okul bağlamının bütünleşik STEM eğitimindeki öğretim uygulamaları üzerindeki etkisi. *Öğretim Ve Öğretmen Eğitimi*, 71, 190-205.

TIMSS, (2015). Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu. 4. ve 8. Sınıflar. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/23161945_timss_2015_on_raporu.pdf adresinden alınmıştır.

- Timur, B. ve Sayit, D. (2020). Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve STEM farkındalıklarının incelenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2). <https://doi.org/10.47479/ihead.644593>
- Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco: Wiley & Sons.
- Tschannen-Moran, M., Parish, J. ve Dipaola, M. (2006). School climate: The interplay between interpersonal relationships and student achievement. *Journal of School Leadership*, 16(4), 386–415.
- Tuncer, N. (2018). *Okul öncesi çocuklarının yürütücü işlevlerinin gelişimini desteklemeye yönelik öğretmen eğitim programının etkililiğinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turan, A. H. (2011). İnternet alışverişi tüketici davranışını belirleyen etmenler: planlı davranış teorisi (tpb) ile ampirik bir test. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 128-143.
- Türk Sanayicileri ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> adresinden alınmıştır.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi* 1(1), 39-54.
- Uğraş, M. ve Çelik, E. (2024). Investigating the Relationship between Primary School Teachers' Computational Thinking Skills, STEM Implementation Self-Efficacy, and 21st Century Skills Self-Efficacy Perception Levels. *International Primary Education Research Journal*, 8(3), 332-340.
- Uğraş, M. ve Genç, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin ve STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744. <https://doi.org/10.14686/buefad.408150>

- Ulusal Eğitim ve Ekonomi Merkezi [National Center on Education and Economy], (2008). *Part 1: The nature of the challenge now* (Retrieved from San Francisco, CA).
- Uyanık Balat, G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Uzunyol, B. (2023). *Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi hakkındaki tutum düzeyleri (Van ili örneği)*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği Tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Ünal, M. ve Aksüt, P. (2021). 4-6 yaş çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 109-134. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151290>
- Üret, A. ve Ceylan, R. (2021). Exploring the effectiveness of STEM education on the creativity of 5-year-old kindergarten children. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(6), 842–855. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1913204>
- Wan, Z. H., Jiang, Y. ve Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. *Early Education and Development*, 32(7), 940-962.
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration*. (Doctoral Dissertation) Minnesota University: United States.
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121. <https://doi.org/10.3102/0002831213488622>
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L. ve Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for

children from low-income families. *Journal of educational psychology*, 102(1), 43.

White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8.

Wilborn, J.W. (2013). *Teacher self-efficacy: common core state standards within a 21st century skills framework*. Yayınlanmamış doktora tezi. Liberty University Lynchburg, VA.

Williams, J. (2011). STEM education: proceed with caution. *Design and Technology Education*, 16(1), 26-35.

Yalçın, V., Simsar, A. ve Dinler, H. (2020). 5-6 yaş çocukları için 21. yüzyıl becerileri ölçeği (DAY2): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(32), 78- 97.

Yaşar Ekici, F., Bardak, M. ve Zadeh, M. Y. (2018). *Erken çocukluk döneminde STEM. Merhaba STEM yenilikçi bir öğretim yaklaşımı*. Konya: Eğitim Yayınevi.

Yaşar, Z. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerine ve FeTeMM etkinliklerine ilişkin görüşleri*. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

Yılmaz, G. (2023). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının kullanımı: oyun temelli mühendislik tasarım uygulamaları*. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Yılmaz, N. (2003). *Türkiye’ de okul öncesi eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.

EKLER

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu

Cinsiyetiniz?	☐ Kadın ☐ Erkek
Yaşınız? (Rakamla Belirtiniz)	
Okul öncesi öğretmeni olarak kaç yıldır çalışıyorsunuz? (Rakamla belirtiniz)	
Görev yaptığınız okul türü hangisidir?	☐ Anasınıfı (Devlet Okulu) ☐ Bağımsız Anaokulu (Devlet Okulu) ☐ Anasınıfı (Özel Okul) ☐ Bağımsız Anaokulu (Özel Okul)
Öğrenim durumunuz nedir?	☐ Ön Lisans ☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora
Daha önce FeTeMM eğitimi aldınız mı?	☐ Evet ☐ Hayır

Ek 2. FeTeMM Farkındalık Ölçeği

FeTeMM FARKINDALIK ÖLÇEĞİ

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

Ek 3. 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği

21. yy BECERİLERİNE SAHİP OLMA ALGILARINI BELİRLEME ÖLÇEĞİ

İfadeler	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
1. Farklı biçim ve bağlamlarda kendimi etkili bir şekilde ifade ederim.					
2. Medya mesajlarının nasıl ve ne amaçla oluşturulduğunu anlarım.					
3. Bilgiyi araştırma, düzenleme, değerlendirme ve iletmede teknolojiyi bir araç olarak kullanırım.					
4. Belirli bir hedef doğrultusunda başkalarını etkiler ve yönlendiririm.					
5. Dijital teknolojileri, iletişim/network araçları ve sosyal ağları bilgiye erişmede bir araç olarak kullanırım.					
6. Bulduğum ortamlarda saygınlığımı kabul ettiririm.					
7. Aynı anda birden çok görevi başarıyla tamamlarım.					
8. Medya tarafından ele alınan konuların davranışları ne kadar etkilediğini tahmin ederim.					
9. Yeni fikirlere açığumdur.					
10. Başkalarını yönlendirmede kendimi etkin bir rol model olarak görürüm.					
11. Farklı kültürel özelliklere sahip ortamlarda etkili iletişim kurarım.					
12. Bulduğum ortama pozitif bir etki katarım.					
13. Farklı kültürel özelliklere sahip ortamlarda etkin bir şekilde çalışırım.					
14. Yeni fikirleri kısa zamanda uygulamaya dönüştürürüm.					
15. Eleştirileri kendimi geliştirme için birer fırsat olarak görürüm.					
16. Her soruna bir çözümü olduğunu düşünerek yaklaşırım.					
17. Medya teknolojilerinden etkin bir şekilde faydalanırım.					
18. Medya tarafından göz ardı edilen konuların davranışları ne kadar etkilediğini tahmin ederim.					
19. Dijital teknolojileri, iletişim/network araçlarını ve sosyal medyayı kullanarak elde ettiğim bilgiyi kendime uygun biçimde kullanırım.					

Ek 4. Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği

ÖĞRETMENLERİN MESLEKİ GELİŞİM ÖZ YETERLİLİKLERİ ÖLÇEĞİ

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Bilgi ve iletişim teknolojilerini öğretim amaçlı kullanabilirim.					
2. Alanımla ilgili bilimsel yayınları takip ederim.					
3. Uygun öğrenme ortamları hazırlamada kendimi geliştirme gereği hissediyorum.					
4. Çalışma yaşamımı planlama ve zaman yönetimi konusunda kendimi yeterli hissediyorum.					
5. Çalıştığım alan ile ilgili ulusal ve uluslararası projelerde ve etkinliklerde nasıl görev alacağım hususunda bilgiye ihtiyaç duyuyorum.					
6. Öfke kontrolü ve stresle başa çıkma becerilerimi geliştirmeye ihtiyaç duyuyorum.					
7. Okulun ve meslektaşlarımla sorunlarını çözmeye yönelik sorumluluk alabilirim.					
8. Alanımla ilgili araştırma yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahibim.					
9. Öğrencilerimle ve meslektaşlarımla etkili iletişim kurabilirim.					
10. Kişisel ve mesleki duyarlılıklarımı geliştirmek için kültür ve sanat etkinliklerine katılırım.					
11. Sözlü ve sözsüz iletişim becerileri hakkında bilgi sahibi olmam gerektiğini düşünüyorum.					
12. Kurumsal yapı ve işleyişle ilgili yeterli bilgiye sahibim.					
13. Okulun geliştirilmesine ve iyileştirilmesine katkı sağlamak için gerekli önlemlerin alınmasında katkıda bulunabilirim.					
14. Okul ile ilgili sorumluluk gerektiren görevleri üstlenebilecek cesaretim var.					
15. Okulun ihtiyaçlarına yönelik takım çalışması etkinlikleri hakkında kendimi geliştirme gereği hissediyorum.					
16. Bilişim teknolojilerini bilimsel araştırma yapmak amacıyla kullanabilirim.					
17. Öğretim ortamı ve sınıf hazırlama etkinliklerinde başarılıyım.					
18. Farklı öğretim yöntem ve teknikleri uygulama konusunda kendimi yeterli hissediyorum.					
19. Öğretim materyali tasarlayıp ve kullanma hakkında yeterli bilgiye sahibim.					
20. Öğrenme çıktılarını değerlendirmeye yönelik uygun ve farklı ölçme araçları geliştirip kullanabilirim.					

Ek 5. Ölçek Kullanım İzinleri

FeTeMM Farkındalık Ölçeği Kullanım İzni

Kübra Aydemir Sayın Hocam Ben Kübra AYDEMİR, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği bölümünde tezli y... 11 Eki 2023 Çar 20:51

Sinan Özgelen 15 Eki 2023 Paz 11:27 ☆ 😊 ↩

Alici: ben ▾

Merhaba Kübra,
Ölçeği kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

11 Eki 2023 Çar 20:51 tarihinde Kübra Aydemi şunu yazdı:

Öğretmenlerin Mesleki Gelişim Öz Yeterlikleri Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek kullanım izni Gelen Kutusu x ⬆ 🖨

Kübra Aydemir Hocam merhaba ben Kübra Aydemir. Daha önce Ocak ayı gibi sizden ölçek kullanım izni yazmıştım. Hatta mail gel... 8 Mar 2024 Cum 15:21

emintameryenen 9 Mar 2024 Cmt 14:38 ☆ 😊 ↩

Alici: ben ▾

Merhaba, Ölçeği kullanmanızda bir sakınca yoktur. İyi çalışmalar..

21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Olma Algılarını Belirleme Ölçeği Kullanım İzni

Abdulkadir DURMUŞ 22 Ara 2023 Cum 15:36 ☆ 😊 ↩

Alici: ben ▾

Hocam merhaba,
Ölçeği kullanabilirsiniz. Doktora tezimin ekinde mevcuttur. Yök tez taramadan ulaşabilirsiniz. Erişim sorunu yaşıyorsanız bana bildirin.
Kolaylıklar dilerim.

Telefonumdan gönderildi

----- Orijinal mesaj -----
Gönderici: Kübra Aydemir
Tarih: 22 Ara 2023 Cum 15
Al: Abdulkadir DURMUŞ < >
Konu: Ölçek Kullanım İzni

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar

Ek 6. Etik Kurul İzni

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
07.05.2024	08	01-48

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nail YILDIRIM Başkanlığında toplandı.

KARAR 08.22- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 05.04.2024 tarih ve 419464 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Erken Çocuklukta Stem Eğitimi: Öğretmen Yetkinliğinin 21. Yüzyıl Becerileri ve Mesleki Yeterlilikle İlişkisi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ ÇALIŞMANIN YAZARI	Dr. Öğr. Üyesi Oğuzcan ÇİĞ Kübra AYDEMİR (Temel Eğitim Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Nail YILDIRIM
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet KARGÜN
Üye
(İmza)

Prof. Dr. Muhittin DEMİRAY
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Tuğba KILIÇER
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Hüseyin Baha ÖZTUNÇ
Üye
(İmza)

Ek 7. Malatya Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-34259660-605.01-103550147
Konu : Uygulama İzin Onayı
(Kübra AYDEMİR)

31.05.2024

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın) 13/05/2024 tarih ve E-56314351-044-429156 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kübra AYDEMİR'in yürütmekte olduğu "Erken Çocuklukta Stem Eğitimi: Öğretmen Yetkinliğinin 21. Yüzyıl Becerileri ve Mesleki Yeterlilikle İlişkisi" konulu tez çalışmasının, ilimiz genelinde bulunan resmi ve özel bağımsız anaokulları ile resmi ve özel anasınıflarda görev yapan öğretmenlere uygulanması talebine ilişkin, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi yazısı ilişikte sunulmuştur.

Anket-Tez Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuz, 31/05/2024 tarihinde yapılan toplantıda; İlgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili kurum müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması, kişisel verilerin gizliliğine dikkat edilmesi kaydıyla, gönüllülük esasına göre ve araştırmacının araştırmasının bitimi tarihinden itibaren 30 gün içerisinde araştırma sonuçlarını Müdürlüğümüze bildirmesi şartı ile anket uygulaması yapmasını uygun görmüş olup, Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet AKGÜN
Müdür a.
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
Behçet BAKIR
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek: Yazı ve ekleri

ÖZGEÇMİŞ

