



**OKUL ÖNCESİ STEM MESLEKİ GELİŞİM
PROGRAMININ ÖĞRETMENLER, ÇOCUKLAR VE
AİLELERE YANSIMALARI**

Doktora Tezi

Nefise ÖZOK BULUT

Eskişehir 2025

**OKUL ÖNCESİ STEM MESLEKİ GELİŞİM PROGRAMININ
ÖĞRETMENLER, ÇOCUKLAR VE AİLELERE YANSIMALARI**

Nefise ÖZOK BULUT

DOKTORA TEZİ

**Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Doktora Programı
Danışman: Prof. Dr. Serap ERDOĞAN**

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ocak 2025**

Bu tez çalışması Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından SDK-2024-2468 proje numarası ile desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nefise ÖZOK BULUT'un "Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları" başlıklı tezi 09.01.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Danışman)	: Prof. Dr. Serap ERDOĞAN	
Üye	: Prof. Dr. Asiye İVRENDİ	
Üye	: Prof. Dr. Yasemin AYDOĞAN	
Üye	: Doç. Dr. Aslı YILDIRIM	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Meral ÖREN	

Prof. Dr. Saime ÖNCE
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

OKUL ÖNCESİ STEM MESLEKİ GELİŞİM PROGRAMININ ÖĞRETMENLER, ÇOCUKLAR VE AİLELERE YANSIMALARI

Nefise ÖZOK BULUT

Temel Eğitim Anabilim Dalı

Okul Öncesi Eğitimi Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ocak 2025

Danışman: Prof. Dr. Serap ERDOĞAN

Araştırmada okul öncesi öğretmenleri ile okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulması, bu topluluğun STEM eğitimine yönelik yeterliliklerini desteklemek için mentörlük temelli mesleki gelişim programının geliştirilmesi ve programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İş birliği temelli eylem araştırması modelinin kullanıldığı araştırmada ilk olarak ihtiyaç analizi kapsamında 12 okul öncesi öğretmeniyle odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada beş okul öncesi öğretmeniyle okul temelli mesleki öğrenme topluluğu oluşturulmuş, bu öğretmenlerin sınıflarındaki 54 çocuk ve ailesi sürece dahil edilmiştir. Öğretmenlere STEM'e yönelik eğitimler verilmiş ve mentörlük desteği sunulmuştur. Mesleki gelişim programının yansımalarının belirlenebilmesi için görüşme, gözlem, yansıtıcı günlük, ölçek ve çocuk ürünleri aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin farkındalıkları, bilgileri ve becerilerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun eğitim ortamı oluşturma, rehber rolünde olma, çocukların aktif katılımını sağlama, çocuklarla iletişim kurma, çocukları tanıma ve değerlendirme, sınıf yönetimi, ailelerle ve meslektaşlarla iş birliği içerisinde olma, mesleki gelişimini devam ettirmeye ilişkin becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Çocukların ise STEM disiplinlerine ilişkin ilgileri ve bilgilerinin arttığı, 21. yüzyıl becerileri, STEM okuryazarlığı ve gelişim alanlarının desteklendiği belirlenmiştir. Son olarak ailelerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları ve bilgilerinin, aile ve çocuk etkileşiminin, okul ve aile arasındaki iş birliğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: STEM eğitimi, Mentörlük temelli mesleki gelişim, Mesleki öğrenme topluluğu, Okul öncesi öğretmeni, Erken çocukluk eğitimi

ABSTRACT

REFLECTIONS OF THE EARLY CHILDHOOD STEM PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROGRAM ON TEACHERS, CHILDREN AND FAMILIES

Nefise ÖZOK BULUT

Department of Primary Education

Program in Preschool Education

Anadolu University, Graduate School, January 2025

Supervisor: Prof. Dr. Serap ERDOĞAN

This study aimed to create a school-based professional learning community with preschool teachers, to develop a mentoring-based professional development program to support the competencies of this community for STEM education, and to determine the reflections of the program on teachers, children and families. In the study, in which the collaboration-based action research model was used, firstly, focus group interviews were conducted with 12 preschool teachers within the scope of needs analysis. In the second stage, a school-based professional learning community was formed with five preschool teachers, and 54 children and their families were included in the process. These teachers were provided with trainings on STEM education and mentoring support. In order to determine the reflections of the professional development program, data were collected through interviews, observations, reflective diaries, scales and children's products. The results showed that teachers' awareness, knowledge and skills regarding STEM education increased. In addition, it was observed that their skills in creating an educational environment in accordance with the constructivist education approach, acting as a guide, ensuring the active participation of children, communicating with children, recognizing and evaluating children, classroom management, cooperating with families and colleagues, and continuing their professional development were improved. Besides, it was determined that children's interest and knowledge in STEM disciplines increased, and their 21st century skills, STEM literacy and development areas were supported. Finally, it was concluded that families' awareness and knowledge of STEM education, family-child interaction, and school-family cooperation increased.

Keywords: STEM education, Mentorship-based professional development, Professional learning community, Preschool teacher, Early childhood education

TEŞEKKÜR

Uzun, zorlu ancak bir o kadar da keyifli yolculuğun sonucunda ortaya çıkan bu araştırma birçok kişinin katkısı ve desteği ile gerçekleşmiştir. Öncelikle araştırma süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, hayatım boyunca öğrencisi olmaktan onur duyacağım sayın hocam Prof. Dr. Serap ERDOĞAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alarak değerli görüş ve öneriyle araştırmama önemli katkılar sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Asiye İVRENDİ, Prof. Dr. Yasemin AYDOĞAN, Doç. Dr. Aslı YILDIRIM, Dr. Öğr. Üyesi Meral ÖREN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmamda uzman görüşlerini esirgemeyen Doç. Dr. Ahmet EROL, Doç. Dr. Atiye ADAK ÖZDEMİR, Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ERYILMAZ ÇEVİRGİN, Uzm. Sümeyra ÇELİK KAHRAMAN ve Ayşe ALTIN SAYAR'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca etik değerler sebebiyle isimlerini paylaşmasam da araştırmama katılmayı kabul eden tüm öğretmenlere, çocuklara ve ailelere katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca sevgi ve inançlarını her zaman hissettiğim annem Nergiz ÖZOK ve babam Fikret ÖZOK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hayatıma mutluluk ve anlam katan, sevgisi ve inancıyla bana güç ve cesaret veren eşim Berk BULUT'a, eğitim yolculuğumun her adımında sunduğu destekten dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Nefise ÖZOK BULUT

Eskişehir, 2025

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Nefise ÖZOK BULUT

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken ChapGPT, Gemini, DALL-E vb. üretken yapay zekâ programlarından destek almadığımı beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Nefise ÖZOK BULUT

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1 GİRİŞ	1
1.1 Sorun	1
1.2 Araştırmanın Amacı	6
1.3 Araştırmanın Önemi.....	7
1.4 Varsayımlar	8
1.5 Sınırlılıklar.....	8
1.6 Tanımlar.....	8
2 ALAN YAZINI.....	10
2.1 STEM Eğitimi.....	10
2.2 Okul Öncesinde STEM Eğitimi	14
2.3 STEM Eğitiminde Öğretmenlerin Rolü	17
2.4 Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi.....	23
2.5 STEM Eğitiminde Aile Katılımının Rolü.....	29
2.6 İlgili Araştırmalar	31

2.6.1 Yurt içinde yapılan araştırmalar	32
2.6.2 Yurt dışında yapılan araştırmalar	40
3 YÖNTEM	50
3.1 Araştırma Modeli	50
3.1.1 Mevcut durumun analiz edilmesi ve yeni bir sistemin geliştirilmesi	53
3.1.2 Geliştirilen sistemin uygulanması	54
3.1.3 Değişimlerin gözden geçirilmesi	54
3.2 Katılımcılar	55
3.3 Araştırma Ortamı	59
3.4 Araştırmacının Rolü	59
3.5 Geçerlik Komitesinin Rolü	60
3.6 Veri Toplama Araçları	61
3.6.1 Öğretmen bilgi formu.....	62
3.6.2 Aile-çocuk bilgi formu.....	62
3.6.3 Odak grup görüşme formu	62
3.6.4 Öğretmen bireysel görüşme formu	63
3.6.5 Gözlem	64
3.6.6 Öğretmen yansıtıcı günlüğü.....	64
3.6.7 Problem çözme becerisi ölçeği (PÇBÖ)	64
3.6.8 Erken çocukluk yaratıcılık ölçeği (EÇYÖ)	65
3.6.9 Çocukluk dönemi yürütücü işlevler envanteri.....	65
3.6.10 Çocuk bireysel görüşme formu	66
3.6.11 Çocuk ürünleri.....	66
3.6.12 Aile bireysel görüşme formu.....	67
3.7 Veri Toplama Süreci	67
3.8 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı	71
3.8.1 Programın tasarlanması	72

3.8.2 Programın uygulanması.....	79
3.8.3 Programın değerlendirilmesi.....	84
3.9 Verilerin Analizi	84
3.9.1 Nicel verilerin analizi	84
3.9.2 Nitel verilerin analizi	86
3.10 Araştırmada İnanırcılık ve Etik	86
4 BULGULAR.....	89
4.1 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenlere Yansımaları.....	90
4.1.1 STEM Mesleki Gelişim Programına yönelik görüşleri.....	90
4.1.2 STEM eğitimi kavramsallaştırmaları	91
4.1.3 Mesleki gelişimleri	92
4.1.4 Eğitim ortamları	97
4.1.5 Eğitim uygulamaları.....	99
4.1.6 STEM eğitimi ile ilgili önerileri.....	103
4.2 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Çocuklara Yansımaları.....	104
4.2.1 Problem çözme becerileri.....	105
4.2.2 Yaratıcılık becerileri	106
4.2.3 Yürütücü işlev becerileri.....	107
4.2.4 Gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri	108
4.2.5 STEM disiplinlerine yönelik ilgileri.....	110
4.2.6 STEM okuryazarlığı.....	113
4.3 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Ailelere Yansımaları ...	116
4.3.1 STEM eğitime yönelik görüşleri	116
4.3.2 Aile-çocuk etkileşimi	117
4.3.3 Okul-aile iş birliği	117

5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	119
5.1 Sonuç	119
5.1.1 Öğretmenlere yansımalarına ilişkin sonuçlar	119
5.1.2 Çocuklara yansımalarına ilişkin sonuçlar.....	122
5.1.3 Ailelere yansımalarına ilişkin sonuçlar	123
5.2 Tartışma	124
5.2.1 Öğretmenlerin mesleki gelişim programına yönelik görüşleri.....	124
5.2.2 Öğretmenlerin STEM eğitimi kavramsallaştırmaları	125
5.2.3 Öğretmenlerin mesleki gelişimleri	127
5.2.4 Eğitim ortamları	134
5.2.5 Öğretmenlerin eğitim uygulamaları	138
5.2.6 Öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili önerileri	142
5.2.7 Çocukların gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri	145
5.2.8 Çocukların STEM disiplinlerine yönelik ilgileri	147
5.2.9 Çocukların STEM okuryazarlığı	148
5.2.10 Ailelerin STEM eğitimine yönelik görüşleri	150
5.2.11 Aile-çocuk etkileşimi	151
5.2.12 Okul-aile iş birliği	151
5.3 Öneriler	152
KAYNAKÇA.....	156
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Araştırma Modelinin Sarmal Yapısı ve Döngüleri	52
Tablo 3.2 Birinci Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri	56
Tablo 3.3 İkinci Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri	57
Tablo 3.4 İkinci Çalışma Grubundaki Ebeveynlerin ve Çocukların Kişisel Bilgileri....	58
Tablo 3.5 Veri Toplama Araçlarının Özeti	61
Tablo 3.6 Veri Toplama Sürecine İlişkin Uygulama Basamakları	67
Tablo 3.7 Modüllerin Özeti.....	77
Tablo 3.8 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Uygulama Süreci	80
Tablo 3.9 Ön ve Son Test Ölçümlerinde Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	85
Tablo 3.10 Ön ve Son Test Ölçümlerinde Kolmogorov Smirnov Testi Sonuçları	85
Tablo 4.1 Temalar ve Alt Temalar	89
Tablo 4.2 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözme Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler.....	105
Tablo 4.3 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözmeye İlişkin Farklı Düzeydeki Becerileri	105
Tablo 4.4 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözme Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri	106
Tablo 4.5 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yaratıcılık Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler.....	106
Tablo 4.6 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yaratıcılık Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri	107

Tablo 4.7 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yürütücü İşlev Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler.....	107
Tablo 4.8 Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yürütücü İşlev Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri.....	108



KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS	: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Bilimi İlerletme Birliği)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NAEYC	: National Association for the Education of Young Children (Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği)
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
NGSS	: Next Generation Science Standards (Yeni Nesil Bilim Standartları)
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSF	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)
NSTA	: National Science Teachers Association (Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı)
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

1 GİRİŞ

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın sorunu ilgili alan yazını çerçevesinde tartışılmış, sonrasında sorundan hareketle araştırmanın amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımları açıklanmıştır.

1.1 Sorun

Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere dünya genelinde birçok ülke tarafından Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik [STEM] konularının, çocukların erken çocukluk ortamlarında keşfetmeleri açısından giderek daha uygun ve alakalı olduğu kabul edilmektedir (McClure vd., 2017; National Science Foundation [NSF], 2013). Başlangıçta küçük yaşlardaki çocukların STEM kavramlarını anlayamayacakları ve uygulamalarını gerçekleştiremeyeceklerine yönelik hâkim olan düşünce, erken öğrenme fırsatlarının kaçırılmasına neden olmuştur. İlerleyen dönemlerde yapılan araştırmalar tarafından çocukların, yaşamlarının ilk yıllarında bile STEM öğrenimine katılabilecekleri ve katılmaları gerektiğinin gösterilmesi ile bu düşüncenin doğru olmadığı kabul edilmiştir (McClure vd., 2017). Bununla birlikte 8 Yaşına Kadar Olan Çocuklar için İş Gücünü Dönüştürme (Transforming the Workforce for Children Birth Through Age 8) raporunda da STEM eğitiminden mahrum kalan birçok çocuğun akranlarına yetişme konusunda büyük güçlük çekecekleri bildirilmektedir (National Research Council [NRC], 2015).

Erken çocukluk dönemindeki matematik bilgisi, lise yıllarındaki matematik başarısını öngörmenin (NRC, 2009) yanı sıra sonraki yıllardaki akademik başarıyı da tutarlı bir şekilde öngörmektedir (Duncan vd., 2007). Bu dönemdeki matematik öğrenimi, ezbere dayalı bir şekilde sayıları adlandırmanın ötesinde akıl yürütme, keşif ve matematiksel konuşma ile ilgilidir (NRC, 2015). Bu türden matematik etkinliklerine ilişkin erken deneyimler, çocukların STEM alanlarına yönelik kelime dağarcığı oluşturmalarına ve ileriki yıllarda STEM konularını daha derinlemesine anlamaları için gerekli bilgileri edinmelerine yardımcı olur (Kilbanoff vd., 2006). Aynı zamanda küçük yaşlardan itibaren bilimsel faaliyetlerde bulunan çocuklar, bilime yönelik olumlu tutum geliştirirler (Patrick vd., 2008). Bu da ilerleyen yıllardaki bilim başarısı ile ilişkilidir (Osborne vd., 2003) ve bu deneyimlere sahip çocukların STEM mesleklerine yönelme ihtimali daha yüksektir (Tai vd., 2006).

Çocuklar STEM eğitimi aracılığıyla dünyayı keşfedebilir, basit malzemelerle köprüler, binalar inşa ederken fen, mühendislik ve matematik alanlarına ilişkin kavramları öğrenebilir, bilimsel süreç becerileri, yürütücü işlev becerileri, kaba ve ince motor becerilerini geliştirebilirler (Gonzalez ve Freyer, 2014; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Buna ek olarak STEM eğitimi çocukların okula hazır bulunuşlukları, sosyal gelişimleri ve dil gelişimlerini desteklemektedir (Clements ve Sarama, 2016; Sullivan ve Bers, 2016). Gelişim alanlarının tümünde olduğu gibi bilişsel gelişimin de hızlı bir şekilde geliştiği ve üst düzeyde olduğu erken çocukluk döneminde, çocuklara yapılacak bir birimlik yatırımın yaklaşık olarak yedi birimlik bir kazanç sağlayacağı, okul öncesi eğitimin fayda-maliyet analizi raporunda açıkça ortaya konulmuştur (Kaytaz, 2005). Dolayısıyla STEM eğitime başlamak için en uygun dönemin erken çocukluk dönemi olduğu ifade edilebilir.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından yayımlanan raporda da STEM eğitime okul öncesi dönemden itibaren başlanması ve STEM eğitiminin sadece okul ortamıyla sınırlı kalmayıp okul dışında da sürdürülmesi ve günlük hayata entegre edilmesi gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018a). Nitelikli bir STEM eğitiminin ise üç unsura sahip olması gerektiği vurgulanmaktadır: iyi hazırlanmış bir program, öğretmen ve aile (Sneideman, 2013). Öğretmen hem programı hazırlayan hem de aile katılımını sağlayan kişi olduğundan niteliğin iyileştirilmesi için merkezde yer almakta ve eğitim sürecinde köprü görevi üstlenmektedir. Bu nedenle STEM eğitiminin niteliğinin artırılması konusunda öncelikle öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi önemli görülmektedir. STEM eğitime ilk olarak öğretmenlere eğitim verilerek başlanması (The White House, 2012) ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi için üniversitelerin bünyesinde STEM merkezlerinin kurulması (Garet vd., 2001) da öğretmenlerin bu süreçteki rolünün önemini göstermektedir.

Alan yazını incelendiğinde STEM eğitime yönelik yapılan birçok çalışmada okul öncesi dönem ile ilgili araştırmaların sınırlı olduğu (Çavaş vd., 2020; Su ve Yang, 2024; Wan vd., 2021), aynı zamanda araştırmalarda en çok nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desenin ve veri toplama araçlarından ölçeklerin kullanıldığı, buna karşın tüm STEM disiplinlerine yer verilecek şekilde nitel veya karma yöntemlerin kullanıldığı uzun süreli araştırmalara gereksinimin olduğu belirtilmiştir (Aydın-Günbatar ve Tabar, 2019; Çavaş vd., 2020). Bazı araştırmaların sonucunda da STEM eğitimi konusunda uzun süreli

araştırmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (Aydın-Günbatar ve Tabar, 2019; Güldemir ve Çınar, 2021; Öztürk, 2020). Behram (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada etkinliklerin bir eğitim-öğretim yılını kapsayacak şekilde planlandığı ancak bu çalışmada STEM disiplinlerinden mühendisliğe odaklanıldığı görölmüştür. STEM eğitime yönelik gerçekleştirilen araştırmaların meta-sentezi sonucunda da genellikle bu disiplinlerin her birine odaklanılmadığı ve tamamının temsil edildiğı uygulamalara gereksinimin olduğı belirtilmiştir (Aydın-Günbatar ve Tabar, 2019; Herdem ve Ünal, 2018). Benzer şekilde 2014 yılında Vancouver'daki STEM konferansında sunulan 141 makalenin %45'inde bilime, %16'sında matematiğe, %12'sinde teknolojiye ve %9'unda mühendisliğe odaklanılıp sadece geri kalan %18'inde iki veya daha fazla STEM disiplinine odaklanıldığı tespit edilmiştir. Günümüzde bile pek çok okulda, fen ve matematik alanları birbirinden ayrı olarak öğretilmekte ve mühendisliğe yer verilmemektedir. Son yıllarda erken çocukluk döneminde mühendislik uygulamalarında bir artış görölmesine karşın bu uygulamalarda da sıklıkla bilim vurgulanmaktadır. Araştırmaların çoğunda STEM disiplinleri, içerik bilgisi ve süreç bakımından bütünleştirilmeye çalışılmamakta, STEM eğitimi sıklıkla fen ile ilişkilendirilmekte ve diğler üç disiplin ihmal edilmektedir. STEM disiplinlerinin bütünleştirildiğini ifade eden araştırmalarda da bilim dışındaki disiplinler yeterince temsil edilmemektedir (Aldemir ve Kermani, 2017; English, 2016).

Alan yazınında genellikle araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinliklerde konuların önceden belirlendiğı ve paydaşların görüşlerinin alınmadığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak sınırlı sayıda araştırmada çocuklarla görüşmelerin gerçekleştirildiğı (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Atik, 2019; Behram, 2019; Deniz-Özgök, 2019) ve bu görüşmelerin genellikle araştırmanın başında ve/veya sonunda yapılıp süreç içerisinde yapılmadığı belirlenmiştir. Oysaki sürece çocukların katılımlarının sağlanması, etkinliklerin onlar açısından daha anlamlı ve verimli olmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda gözlem tekniğinin kullanıldığı araştırmaların da sınırlı olduğı görölmüştür (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Başaran, 2018; Güldemir ve Çınar, 2021; Karamete-Gözcü, 2019; Öztürk, 2020; Yalçın, 2020).

Alan yazınında bu gereksinimlerin yanı sıra öğretmenlerin STEM eğitime yönelik mesleki gelişimlerini destekleyecek araştırmaların yapılması gerekliliğinin de vurgulandığı görölmektedir (Herdem ve Ünal, 2018; Su ve Yang, 2024; Wan vd., 2021;

Yıldırım, 2016). Erol (2021) tarafından erken çocukluk STEM öğretmen eğitimi programının yansımalarını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda da yüz yüze yapılacak STEM öğretmen eğitimlerine gereksinimin olduğu ve bu türden eğitimlerin çocuklara ve ailelere yansımalarının incelenmesi gerektiği belirtilmiştir. Güldemir ve Çınar (2021) tarafından yapılan çalışmada araştırmacının geliştirdiği etkinlikler öğretmen tarafından uygulanmıştır. Ancak öğretmenlere STEM etkinliklerine yönelik eğitim verilmediği ve öğretmenlerin bu konudaki bilgileri sınırlı olduğu için uygulama sürecinde sıkıntı yaşadıkları gözlemlenmiştir. Benzer bir durum Yıldırım (2023) tarafından yapılan çalışmada da ortaya konulmuştur. Her iki çalışmada da ileriki çalışmalara yönelik olarak öğretmenlere destek sağlanması gerektiği bildirilmiştir. Okul öncesi öğretmenleri ile yapılan birçok çalışmanın sonucunun da öğretmenlerin STEM eğitimi planlama ve uygulama konularında kendilerini yetersiz hissettiklerini ve desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermesi (Aldemir ve Kermani, 2017; Amsbary vd., 2024; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Güldemir ve Çınar, 2021; Hong vd., 2020; Intisari vd., 2024; MacDonald vd., 2020; Monkeviciene vd., 2020; Perry ve MacDonald, 2015; Purzer ve Douglas, 2018; Yıldırım, 2021) bu türden araştırmalara ihtiyacın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda öğretmenlerin özellikle içerik ve pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak STEM eğitimi konusunda kendilerine güvenmedikleri ve mesleki gelişim programları ile desteklenmeleri gerektiği belirtilmiştir. Bu bulguları destekler bir şekilde birçok araştırmada STEM eğitime yönelik sürdürülebilir uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin gereksinimleri dikkate alınarak mesleki anlamda güçlendirilmeleri gerektiği vurgulanmaktadır (Akçay-Malcok ve Ceylan, 2022; Kavak, 2020; Koç, 2019; MEB, 2018a; Üret, 2019).

STEM eğitiminin en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için sadece eğitim programının yeterli olmadığı, öğretmen eğitimi ve aile katılımının da oldukça önemli olduğu ve bu türden çalışmalara gereksinimin olduğu vurgulanmasına karşın Türkiye’de okul öncesi dönemde STEM eğitimi konusunda yapılan araştırmaların genelinde çocuklar için eğitim programının geliştirilmesine odaklanıldığı, öğretmen eğitime (Başaran, 2018; Demircan, 2022; Erol, 2021; Yıldırım, 2021) ve aile katılımına (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021) yer verilen araştırmaların oldukça sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oysaki öğretmenlere sunulan mesleki öğrenme müdahalelerinin onların yalnızca STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik farkındalıklarını, tutumlarını,

inançlarını, öz güvenlerini ve uygulamalarını olumlu yönde etkilemekle kalmadığı (DeJarnette, 2018; John vd., 2018), aynı zamanda STEM eğitimi ile ilgili hem içerik hem de pedagojik bilgilerinde önemli artışların olmasını sağladığı ve bunların çocukların gelişimleri ve öğrenmelerini olumlu açıdan etkilediği görülmektedir (Erol, 2021; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020; McDonald, 2016; Perry ve MacDonald, 2015; Purzer ve Douglas, 2018; Yıldırım, 2021). Dolayısıyla bu türden müdahaleler aracılığıyla STEM uygulamalarının önündeki en büyük engellerden biri olan eğitimcilerin bilgi eksikliği giderilebilecektir (Amsbary vd., 2024; Brenneman vd., 2019; Intisari vd., 2024; O'Neill vd., 2023; Park vd., 2017; Wang ve Mihai, 2024). Bu bilgilerden hareketle erken çocukluk eğitiminin niteliğinin artırılması için öğretmenlerin mesleki gelişiminin desteklenmesi oldukça önemli görülmektedir.

Öğretmenlerin mesleki gelişim uygulamaları sürecinde edilgen olmayıp özne konumunda olarak aktif katılımlarının sağlanması mesleki gelişim programlarının etkililiğini artırmaktadır. Eğitim Reformu Girişimi tarafından yayımlanan raporda da öğretmenlerin düşünce ve deneyimlerini akranlarıyla paylaşabileceği ortamların yaratılmasının değerli olduğu, buna karşın Türkiye’de programların tasarlanması ve uygulanması sürecinde öğretmenlerin rolünün oldukça sınırlı olduğu ve aldıkları hizmet içi eğitimlerden memnun olmadıkları belirtilmiştir (Düşkün, 2021). Bu bilgileri destekleyici bir şekilde Brenneman vd. (2019) ile DeJarnette (2018), mesleki gelişim programının süreklilik arz eden bir döngüyü içermesinin, özellikle mentor ve mesleki öğrenme topluluklarından oluşan iş birliği temelli ve destekleyici bir doğaya sahip olmasının, öğretmenlerin ilgili konuya uzun süreli bağlılığının sağlanması açısından kritik olduğunu belirtmektedir. MEB tarafından da Öğretmen Bilişim Ağı platformu üzerinden öğretmenler ve yöneticiler için mesleki öğrenme toplulukları eğitimlerinin düzenlenmesi, bu topluluklara verilen önemi göstermektedir (MEB, 2022).

Alan yazınında yer alan araştırmalar da öğretmenlerin katılımlarını sağlayan ve aralarındaki iş birliğini destekleyen mesleki gelişim programlarının, öğrenmeleri ve uygulamalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için kritik olduğunu ortaya koymaktadır (Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; Desimone, 2009; John vd., 2018). Bununla birlikte son yıllarda yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin mesleki gelişiminin ve erken çocukluk eğitiminin niteliğinin iyileştirilmesi için iş birliğini destekleyici mentörlük ve mesleki öğrenme topluluklarının önemli bağlamlar olarak

tanımlandığı ve mesleki gelişim uygulamalarının da giderek artan bir şekilde mentörlük uygulamalarını ve mesleki öğrenme topluluklarını içerdiği bildirilmektedir (Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2024; Yelland ve Waghorn, 2023). Bu çalışmalar doğrultusunda, okul öncesi dönemde STEM eğitiminin nitelikli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin mentörlük ve mesleki öğrenme toplulukları gibi etkileşimlerini artıracak ve aktif katılımlarını sağlayacak mesleki gelişim programlarına gereksinimin olduğu düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Araştırmada, okul öncesi öğretmenleri ile okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulması, bu topluluğun STEM eğitime yönelik yeterliliklerini desteklemek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının geliştirilmesi ve programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Mesleki gelişim programının öğretmenlere yansımaları nasıldır?
 - a) Öğretmenlerin mesleki gelişim programına yönelik görüşleri nelerdir?
 - b) Öğretmenlerin mesleki yeterliliklerine yansımaları nasıldır?
 - c) Öğretmenlerin STEM eğitimi uygulamalarına yansımaları nasıldır?
- 2) Mesleki gelişim programının çocuklara yansımaları nasıldır?
 - a) Çocukların problem çözme becerileri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b) Çocukların yaratıcılık becerileri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c) Çocukların yürütücü işlev becerileri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d) Çocukların 21. yüzyıl becerilerine yansımaları nasıldır?
 - e) Çocukların STEM okuryazarlığına yansımaları nasıldır?
- 3) Mesleki gelişim programının ailelere yansımaları nasıldır?
 - a) Ailelerin STEM eğitime yönelik görüşleri nelerdir?
 - b) Aile-çocuk ilişkilerine yansımaları nasıldır?
 - c) Okul-aile iş birliğine yansımaları nasıldır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Alan yazını incelendiğinde hem okul öncesi dönem STEM eğitiminin hem de STEM eğitiminde öğretmenlerin rolünün önemli olduğu vurgulanmasına karşın Türkiye’de okul öncesi öğretmenlerini desteklemek adına geliştirilen STEM eğitimi mesleki gelişim uygulamalarının sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin STEM eğitimi gerçekleştirebilmeleri konusunda desteklendikleri çalışmaların son yıllarda artmasına karşın (Başaran, 2018; Demircan, 2022; Erol, 2021; Yıldırım, 2021) yurtdışı alan yazını ile kıyaslandığında yeterli düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Buna karşın 2023 Eğitim Vizyonu içerisinde öğretmenlerin mesleki gelişiminin desteklenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu belgede öğretmenlere yönelik lisansüstü düzeyde mesleki gelişim programlarının yapılandırılacağı açıklanmıştır (MEB, 2018b). Benzer şekilde 20. Millî Eğitim Şûrası incelendiğinde alt temalardan birinin öğretmenlerin mesleki gelişimi olarak belirlendiği görülmektedir. Bu tema kapsamında öğretmenlere yönelik mesleki gelişim programlarının geliştirilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişimi için zümrelerin daha işlevsel hale getirilmesi ve mentörlük hizmetlerinin sunulması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca program geliştirilirken öğretmenlerin ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulması vurgulanmaktadır (MEB, 2021). Araştırmalarda da öğretmenlerin pratik bilgilerinde kalıcı değişiklikler oluşturabilmek için mesleki gelişim programlarına ihtiyaç duyulduğu ve özellikle mentörlük, meslektaşlardan öğrenme, iş birlikçi eylem araştırmaları gibi yöntemlerin, mesleki gelişim konusunda güçlü olduğu belirtilmektedir (Avalos, 2011; Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; John vd., 2018; Kallery, 2018; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2024; Üspolat-Yazıcı, 2021; Yelland ve Waghorn, 2023). Bu sebeplerden dolayı mevcut çalışmada mesleki öğrenme topluluğu aracılığıyla mentörlük temelli Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının geliştirilmesi planlanmıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın alan yazınına, okul öncesi öğretmenlerine, çocuklara ve ailelere katkılarının olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmanın, gelecekte okul öncesi öğretmenlerine yönelik olarak geliştirilecek STEM eğitimi mesleki gelişim programları açısından örnek teşkil edeceği ve bu noktada erken çocukluk eğitimi paydaşları tarafından farkındalık yaratacağı öngörülmektedir. Bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran konular ise Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının, mentörlük temelli olması, mesleki öğrenme toplulukları aracılığıyla geliştirilmiş olması,

hem öğretmenlerin hem çocukların hem de ailelerin sürece dahil edilmiş olmasıdır. Bu özelliklerinden dolayı yapılan araştırmanın özgün olduğu ifade edilebilir.

1.4 Varsayımlar

Araştırmanın bazı varsayımları bulunmaktadır. Bu varsayımlar aşağıda sunulmuştur:

1. Araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğretmenlerin, çocukların ve ailelerin Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı dışındaki tüm koşullarının benzer olduğu ve zekâ, yetenek vb. bireysel farklılıklar ile çevre gibi kontrol altına alınamayan değişkenlerin katılımcıları aynı düzeyde etkilediği varsayılmıştır.
2. Öğretmenlerin, çocukların ve ailelerin araştırmada kullanılan ölçme araçlarına gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtacak şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Gözlemler sırasında sınıftaki doğal ortamın bozulmadığı varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar aşağıda sunulmuştur:

1. Araştırma, odak gruplarda yer alan 12 okul öncesi öğretmeni ve Eskişehir ilindeki bağımsız bir anaokulunda görev yapmakta olan beş okul öncesi öğretmeni, bu öğretmenlerin sınıflarında yer alan çocuklar ve aileleri ile sınırlıdır.
2. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar, 2024-2025 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
3. Araştırma kapsam açısından geliştirilen Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı ile sınırlıdır.
4. Araştırma, kullanılan veri toplama araçlarının ölçeceği nitelikler ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

STEM: STEM kavramı, İngilizce'deki Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin baş harflerinin kısaltmasını temsil etmektedir (Breiner vd., 2012).

STEM eğitimi: STEM eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonunu içeren ve gerçek hayat problemlerine odaklanan okul öncesinden itibaren tüm eğitim kademelerini kapsayan disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010; Gonzalez ve Freyer, 2014; Vasquez vd., 2013).

STEM okuryazarlığı: STEM okuryazarlığı, bireylerin STEM disiplinlerini ve bunlar arasındaki ilişkileri anlayarak bu bilgi, beceri ve anlayışları günlük hayatlarında uygulayabilmeleri ve problemleri çözerken kullanabilmeleri şeklinde tanımlanmaktadır (Zollman, 2012).

21. yüzyıl becerileri: 21. yüzyıl becerileri, bireylerin eğitim ve iş yaşamında başarılı olabilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi ve becerilerdir (The Partnership for 21st Century Skills, 2013).

Yürütücü işlev becerileri: Yürütücü işlev becerileri, bireylerin bilinçli olarak bilgiyi akılda tutmasına, dikkatini belirli bir göreve veya probleme odaklamasına, karmaşıklık ve stres durumlarında duygu ve düşüncelerini organize etmesine olanak tanıyan ve bir uyarana karşı otomatik tepkiler vermesini engelleyen üst düzey bilişsel becerilerdir (Blair, 2017).

Mesleki gelişim: Mesleki gelişim, öğretmenlerin mesleğine ilişkin bilgi, beceri ve tutumlarını artırmak amacıyla planlanan, bunun yanı sıra okulun ve öğrencilerin de gelişimini destekleyen bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Guskey, 2000).

Mesleki öğrenme topluluğu: Mesleki öğrenme topluluğu, bir grup insanın uzmanlıkları ile ortak değer ve görüşlerini paylaştıkları, öğrencilerin gelişimleri ile kendi bilgi ve becerilerini desteklemek amacıyla iş birliği içerisinde çalışarak öğrendikleri bir mesleki gelişim modelidir (DuFour vd., 2008).

Mentörlük: Mentörlük, bilgi ve uygulama bakımından deneyimli bir eğitimcinin daha az deneyimi olan bir meslektaşı ile eşleştirilerek ortak belirledikleri hedefler doğrultusunda birlikte çalıştıkları temel mesleki gelişim modellerinden biridir. Bu süreçte eğitimci ve meslektaşı mesleki gelişim bağlamında neler yapılması gerektiğine ilişkin tartışmalar gerçekleştirip bilgi ve düşüncelerini paylaşırlar (Guskey, 2000).

Pedagojik içerik bilgisi: Pedagojik içerik bilgisi, öğretmenlerin alana ilişkin bilgi sahibi olmalarının yanı sıra, öğrencilerin bireysel farklılıkları doğrultusunda bu bilgilerin nasıl öğrenildiği ve öğretildiğine ilişkin de bilgi sahibi olmaları ve bunu uygulamaya aktarabilmeleri olarak tanımlanmaktadır (Shulman, 1987).

2 ALAN YAZINI

Bu bölümde STEM eğitimi, okul öncesinde STEM eğitimi, STEM eğitiminde öğretmenlerin ve aile katılımının rolü, öğretmenlerin mesleki gelişimi ve okul öncesi dönemde STEM eğitimi konusunda yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 STEM Eğitimi

21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı (Partnership for 21st Century Learning) tarafından tanımlanan 21. yüzyıl becerileri; bireylerin eğitim ve iş yaşamında başarılı olabilmeleri için ustalaşmaları gereken bilgi ve becerileri ifade etmektedir. İngilizce’de 4C şeklinde kısaltılan iletişim kurma (communication), iş birliği (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking) ve yaratıcılık (creativity), bu becerilerin en önemlileri içerisinde (The Partnership for 21st Century Skills, 2013). Genel anlamda 21. yüzyıl becerileri kapsamında bireyin; yaratıcı ve eleştirel düşünebilmesi, yeni fikirlere açık olması, problemlere çözümler bulabilmesi, başkalarıyla iş birliği yapabilmesi, yüksek iletişim becerilerine sahip esnek ve uyumlu olabilmesi, ihtiyaç duyduğu bilgiye ulaşma yollarını bilmesi, bilgiye ulaşırken teknolojiden yararlanabilmesi, öz-denetime ve sosyal becerilere sahip olması, inisiyatif alabilmesi ve liderlik yapabilmesi gerekmektedir (Bybee, 2010; Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Bu becerilerin tamamına sahip bireylerin yetiştirilmesi, birden fazla disiplinin bir araya gelerek bütünleştirilmesiyle mümkün görünmektedir. 2000’li yıllardan itibaren Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere pek çok ülkenin gündeminde yer alan STEM eğitimi de bu bütünleştirilmiş yaklaşımların bir örneğini oluşturmaktadır.

İlk olarak 1990’lı yıllarda, Amerika Ulusal Bilim Vakfı [National Science Foundation-NSF] tarafından SME&T şeklinde kullanılan STEM kavramı (NSF, 1996; Sanders, 2009), 2001 yılında NSF’nin Eğitim ve İnsan Kaynakları Müdürlüğünde görev yapmakta olan Dr. Judith Ramaley tarafından STEM şeklinde kullanılmaya başlanmıştır (Zollman, 2012). STEM kavramı, İngilizce’deki Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin baş harflerinin kısaltmasını temsil etmektedir (Breiner vd., 2012). Türkiye’deki alan yazını incelendiğinde STEM kavramının, FeTeMM veya BilTeMM olarak da ifade edildiği görülmektedir (Çorlu, 2014). STEM eğitimi ise okul öncesinden itibaren tüm eğitim kademelerinde yer alan öğrencilerin, bu disiplinlerin iki veya daha fazlasını bütünleştirerek kullanmasını ve deneyimlemesini içeren bir yaklaşımdır (Bybee, 2010;

English, 2016; Kelley ve Knowles, 2016; Sanders, 2009). Dolayısıyla STEM eğitimi, Senge'nin (1990, s. 8) "Çok erken yaşlardan itibaren dünyadaki problemler bize, büyük resmi görmemizi sağlayacak bir bütün halinde değil, parçalanarak öğretilmeye çalışılır." sözüne karşı çıkan bir anlayış içermektedir. STEM kısaltmasında yer alan alanlara, farklı disiplinlerin de eklenmesiyle alan yazınında farklı isimlendirilmelere de rastlanmaktadır. Bunun en yaygın örneklerinden biri, STEM'e sanat (art) alanının eklenmesiyle oluşturulan STEAM veya STEM+A; diğeri ise girişimcilik (entrepreneurship) alanının eklenmesiyle oluşturulan STEM+E kısaltmasıdır (Land, 2013; Sousa ve Pilecki, 2013). Bu araştırmada yaygın kullanımı dikkate alınarak STEM kısaltması tercih edilmiştir.

Sovyetler Birliği tarafından 1957 yılında Sputnik isimli uydunun uzaya fırlatılması üzerine Amerika bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında geride kaldığını fark etmiştir. Bu olayın ardından Amerika'da pek çok tartışma yapılmış ve uzaya gidilebilmesi için bilim insanı, mühendis, teknoloji uzmanı ve matematikçilere ihtiyacın olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda STEM eğitiminin ulusal öncelikler içerisinde yer alması gerektiği ifade edilmiştir. İlk aşamada 1958 yılında NASA kurulmuş ve daha çok mühendis ile bilim insanının yetiştirilmesi için okul müfredatları yenilenmiştir. NASA tarafından yapılan çalışmalar, STEM kapsamındaki disiplinlerin gelişmesine ve bu alanlarda nitelikli bireylerin yetişmesine olanak tanımıştır (Akgündüz, 2018). Tarihi olayların yanı sıra STEM, Amerika Birleşik Devletleri başkanı Barack Obama tarafından 2009 yılında bir eğitim politikası olarak duyurulmuştur. Başkan Obama'nın 2011 yılında gerçekleştirdiği konuşması sırasında, yeni nesil ve öğretmenler tarafından 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması gerektiğine dikkat çekmesi üzerine bu eğitim daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu konuşmada Başkan Obama tarafından yeni nesil gençler, Sovyetler Birliği'nin uzaya fırlattığı ilk uzay aracı olan Sputnik olarak isimlendirilmiş ve onların geliştirdiği 21. yüzyıl becerileriyle çağın gelişmelerine ayak uydurabilecek ve diğer ülkeler ile rekabet edebilecek güce ulaşmaları gerektiği vurgulanmıştır (White, 2014).

STEM eğitimi kapsamında ilk adım fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında 100.000 öğretmene eğitim verilmesidir. Ayrıca STEM Usta Öğretmen Birliğinin (STEM Master Teacher Corps) kurulması adına yatırımlar yapılmıştır (The White House, 2012). Öğretmenlere verilen eğitimlerin yanı sıra öğrencilere de okul dışında eğitimler verilmiş, öğretim programları ile standartlarda çeşitli değişikliklere gidilmiştir. Bu değişikliklerden

biri 1996 yılında Ulusal Bilim Standartlarının (National Science Education Standards) güncellenmesidir. Bu güncelleme sayesinde sorgulama tabanlı öğrenme ve araştırma yapma ön plana çıkmıştır (NRC, 1996). Bu gelişmelerin ardından Amerika’da STEM eğitime ilişkin gerçekleştirilen en büyük eylem; Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği [NSTA], Amerikan Bilimi İlerletme Birliği [AAAS] ve 26 lider eyalet ortaklarının iş birliği ile oluşturulan Yeni Nesil Bilim Standartlarıdır [Next Generation Science Standards, NGSS]. Bu standartlar, anasınıfından 12. sınıfa kadar olan eğitim kademelerini kapsamaktadır. Bu belgede STEM disiplinleri arasındaki ilişkiler açık bir şekilde belirtilmiş ve mühendislik tasarımı ile teknolojik uygulamalara yönelik temel fikirlere dikkat çekilerek fen ve mühendislik entegrasyonu sağlanmıştır (NGSS, 2013). Vasquez vd. (2013) tarafından da STEM disiplinleri arasında ilişkinin bulunduğu ve bu disiplinlerin birbirlerini desteklediği vurgulanmıştır. Bu gelişmeler ışığında STEM eğitimi aracılığıyla tüm öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yetişmiş insan gücü olmaları için gerekli becerileri kazanmaları amaçlanmıştır (Çetin ve Demircan, 2020).

Amerika’da STEM eğitimi konusunda hızlı bir şekilde ilerleme kaydedilebilmesi ve uygulamaya yönelik yaşanan sorunların giderilmesinde, iş birliğine dayalı çalışmanın önemi oldukça büyüktür. Bu konuya yönelik olarak üniversitelerin ilgili bölümleri, iş çevreleri, Sivil Toplum Kuruluşları ve özel teşebbüsler ortak bir şekilde çalışarak STEM eğitim reformunun ortaya konulmasını sağlamıştır (Altunel, 2018). Okullarda verilen teorik bilgilerin uygulamaya aktarılması, bilim merkezleri ve müzeler, bu eğitim reformunun merkezinde bulunmaktadır. Bunlara ek olarak üniversiteler ve okullar tarafından proje tabanlı öğrenme, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, iş birliğine dayalı çalışmalar gibi STEM etkinliklerinin gerçekleştirildiği STEM merkezleri kurulmuştur (MEB, 2016). Sonuç olarak STEM eğitiminin sorumluluğunun sadece öğretmenlere ve idarecilere verilmediği, sistemde yer alan tüm öğelere dağıtıldığı görülmektedir. Örneğin bir STEM okulu; Eğitim Servis Merkezleri, üniversite bünyesindeki STEM merkezleri ve STEM uzmanlarından meydana gelen bir sistem tarafından desteklenmektedir. Bu sistem içerisinde bulunan Eğitim Servis Merkezlerinin görevleri arasında STEM okullarının ihtiyaçlarının tespit edilmesi, bu ihtiyaçların giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması ve STEM okullarında görev yapan öğretmenlerin hizmet içi eğitim gereksinimlerinin karşılanması yer almaktadır (Öner vd., 2014). Buna karşın bu merkezlerden ziyade üniversitelerin bünyesinde kurulan ve

sistemin diğer ayağını oluşturan STEM merkezlerinin, öğretmenlerin mesleki gelişimleri konusunda daha etkili oldukları belirtilmektedir (Garet vd., 2001).

STEM yaklaşımının ortaya çıkışındaki temel noktalardan biri de gelecek yüzyıldaki bireylerin karşılaşacakları problemlere daha yaratıcı çözümler geliştirebilmeleri ve mesleğe başladıklarında eleştirel düşünme becerilerine sahip olabilmeleridir (White, 2014). STEM eğitiminde yer alan dört disiplin, gerçek yaşam problemleri ile konular arasında ilişki kurularak bütünleştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yaklaşımın temelinde, bir problem durumundan hareketle bu problemin çözülebilmesi için fen, matematik ve teknolojiye ilişkin bilgi ve becerilerin kullanılması, yaratıcı çözümler geliştirilmesi ve bu çözümlerin denenmesi yatmaktadır (Aydeniz ve Bilican, 2018). NRC (2011) tarafından STEM eğitiminin üç temel amacı olduğu ifade edilmiştir. Bu amaçlar:

- STEM disiplinlerinde lisans ve lisansüstü eğitime devam eden ve kariyer planı yapan öğrenci sayısı ile kadınların ve azınlık grupların bu alanlara katılımını artırmak,
- STEM disiplinlerinde yetenekli iş gücünü ve kadınlar ile azınlık grupların bu iş gücüne katılımını artırmak,
- STEM disiplinlerinde kariyerlerine devam etmeyenler ya da ek çalışmalar yapmayanları da kapsayacak şekilde öğrencilerin tamamı için STEM okuryazarlığını artırmaktır.

NRC (2011) tarafından belirtilen bu amaçlardan özellikle STEM okuryazarlığını artırmaya yönelik olan üçüncü amaç, erken çocukluk eğitimcileri tarafından vurgulanmaktadır (Tippet ve Millford, 2017; Vasquez vd., 2013). Bunlar içerisinde Vasquez vd. (2013), erken çocukluk dönemi çocukları açısından STEM eğitiminin temel amacının mühendis, matematikçi, bilim insanı veya teknoloji uzmanı değil, STEM okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğunu belirtmiştir. Özetle bu eğitimin amacı; çocuğun oluşturduğu veya keşfettiği bir problemi, fen ve matematik kapsamında edindiği bilgiler ile uygulayacağı teknoloji ve mühendislik becerilerini bir araya getirerek çözmesidir. Bu şekilde bilgilerini uygulama ve üretmeye yönelik olarak kullanan çocuklarda, öğrenmeler kalıcı hale gelecektir. Bunun yanı sıra 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasını sağlayan STEM eğitimi aracılığıyla çocuklar, problem çözme, iş birliği, sorgulama ve eleştirel düşünmeye ilişkin uzmanlık kazanacaktır. Ayrıca bütünleştirilmiş eğitimin, öğrenmeyi geliştirdiğine dair çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Buna ilişkin Hartzler (2000)

tarafından meta-analiz kapsamında, bütünleştirilmiş eğitimin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen 30 araştırma incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda bütünleştirilmiş müfredat programlarının uygulandığı öğrencilerin, geleneksel sınıflardaki öğrencilere kıyasla ulusal standart testlerde ve eyalet çapındaki testlerde daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte bütünleştirilmiş müfredat programlarının hem fen hem de matematik öğretimi açısından tüm sınıf seviyelerinde yararlı olduğu, tasarım bağlamında yapılan fen ve matematik etkinliklerinin başarıyı, ilgiyi, motivasyonu ve öz yeterliği geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

STEM eğitimi; Jean Piaget, Lev Vygotsky ve John Dewey tarafından geliştirilen yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ile de yakından ilişkili olduğundan öğretmenin rehber rolünde olup uygun ortamlar sunmasını, çocuğu iyi bir şekilde gözlemleyip yakınsak gelişim alanını dikkate alarak çocuğa aşamalı destek sunmasını gerektirmektedir. Çocukların bu sayede çevreleriyle kurduğu etkileşimler yoluyla bilgiyi yapılandırarak aktif katılım sağlamaları desteklenmektedir (Morrison, 2021). Yapılandırmacı eğitim yaklaşımı aynı zamanda günlük yaşam deneyimlerine odaklanmakta ve okul ile yaşam arasında bir bağlantı olması gerektiğini savunmaktadır. Bu yaklaşımda proje tabanlı öğrenme modeli ve problem çözme yöntemi önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla çocukların sorgulama, eleştirel düşünme, problemleri fark etme ve çözme eğilimlerini teşvik etmektedir. Bunların tamamı çocukların yaparak yaşayarak öğrenme deneyimleri edinerek ve kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun öğrenme deneyimleri seçerek öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmelerine katkıda bulunmaktadır (Fosnot, 2013). Bu sebeplerden dolayı erken çocukluk döneminden itibaren STEM eğitiminin, çocukların öğrenme süreçlerine dahil edilmesi önemli görülmektedir. Bu sayede çocukların erken yaşlarda, STEM disiplinlerine ilişkin bir anlayış geliştirmeleri ve 21. yüzyıl becerilerinin desteklenmesi sağlanacaktır (Charette, 2014).

2.2 Okul Öncesinde STEM Eğitimi

Beyin ve öğrenme konusunda gerçekleştirilen araştırmaların odaklandığı noktalardan biri nöronlar arası sinaptik bağlantılar ve bu bağlantıların en hızlı biçimde nasıl kurulabileceğidir. Bilinen bir gerçek ise bu bağlantıların hızı ve sayısının erken çocukluk döneminde en yüksek düzeyde olduğudur. Dolayısıyla erken yıllardan itibaren çocuklar tarafından deneyimlenen her türlü örüntü sinaptik bağlantıların artmasını sağlayacaktır (Polat ve Bardak, 2019). Bununla birlikte çocuklara bütünleştirilmiş bir şekilde sunulan

eğitim, onların bildiklerini transfer edebilmelerine katkıda bulunacaktır. Öğrenme üzerine gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, çocukların bütünleştirilmiş öğrenme sistemleri sayesinde ilgili kavramları derinlemesine anladığı, öğrendiklerini günlük yaşama aktarabildiği ve problem çözme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir (Fantuzzo vd., 2011; French, 2004). Bütünleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarından biri de STEM eğitimidir. Çocukların doğal olarak meraklı, sorgulayıcı, araştırmaya hevesli ve güçlü bir hayal gücüne sahip olduğu erken yıllar ise STEM eğitimi açısından başlangıç noktasını oluşturmaktadır (Helm ve Katz, 2016; NSTA, 2014).

Küçük çocuklar doğal dünya ile oldukça ilgilidir. Hem merak hem de kararlılık duygusuyla çoğu zaman kendi kendine araştırma yaparak veya akranları ve yetişkinlerle informal bir şekilde etkileşimlerde bulunarak sonsuza dek keşfederler (Jipson vd., 2014). Bu dönem çocukları sahip olduğu meraktan kaynaklı olarak sıklıkla soru sorar ve olayların nedenleri ile sonuçları arasında ilişki kurmaya çalışırlar. Bunu yaparken bilim insanı ve mühendis gibi çeşitli çalışmalar gerçekleştirebilirler. Başlangıçta materyallerin fiziksel özelliklerini keşfetmek için duyularını kullanırlar. Bir şeyleri parçalara ayırırlar, bir araya getirirler, nesnelerin nasıl çalıştığını anlamaya çalışırlar, araçlar kullanarak inşa ederler ve yaratırlar; tüm bu süreçte deneyerek bir şeyler yapmaya çalışırlar. Çocuklar bir sorunla karşılaştıklarında sorular sorar, planlar yapar, birlikte çalışır, fikirlerini test eder, sorunları çözer, fikirlerini iyileştirerek geliştirir, fikirlerini ve ürettiklerini başkalarıyla paylaşırlar. Bunlar, bilim insanlarının ve mühendislerin kullandığı düşünme süreçleri ve eylemlerdir. Bu profesyoneller, bir zorlukla karşılaştıklarında sınırlı malzeme, zaman ve çözüm geliştirmek için bütçe dahil olmak üzere genellikle kısıtlamalar eşliğinde gerçek dünya sorunlarını çözerler (Heroman, 2017). Bu sebeplerden dolayı erken çocukluk dönemi, STEM eğitime başlama konusunda en uygun dönem olarak kabul edilmektedir (Allen, 2016). Bu dönemde STEM eğitiminden yararlanılmasının en önemli gerekçeleri arasında bilginin sorgulamaya dayalı bir şekilde derinlemesine öğrenilmesi, disiplinler arası entegrasyona imkân tanınması, çocukların ilgisini çekmesi, 21. yüzyıl becerileri ile bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi ve gelişim alanlarını bütüncül bir şekilde desteklemesi sayılabilir (Vurucu-Şahin ve Şahin, 2020).

Çocukların erken yıllardan itibaren yaşadığı deneyimler, gelecek yaşamlarını şekillendireceği için bu dönemde STEM disiplinlerinin tanıtılması, gelecekte çocukları bu alanlara yönelmeye motive edecektir (Gonzales ve Freyer, 2014). Dolayısıyla bu

dönem hem çocukların doğal ilgi ve araştırmalarından yararlanmak hem de yaşam boyu STEM okuryazarlığını teşvik etmek için kritik bir öneme sahiptir (Jipson vd., 2014). Çocuklar STEM eğitimi aracılığıyla dünyayı keşfedebilir, basit malzemelerle köprüler, binalar inşa ederken fen, mühendislik ve matematik alanlarına ilişkin kavramları öğrenebilir, bilimsel süreç becerileri, yürütücü işlev becerileri, kaba ve ince motor becerilerini geliştirebilirler (Gonzalez ve Freyer, 2014; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Buna ek olarak STEM eğitimi çocukların okula hazır bulunuşlukları, sosyal gelişimleri ve dil gelişimlerini desteklemektedir (Clements ve Sarama, 2016; Sullivan ve Bers, 2016).

Morgan vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 7.750 civarındaki çocuğun, okul öncesinden sekizinci sınıfın sonuna kadar öğrenme deneyimleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda doğal dünyaya ilişkin erken yıllarda bilgi edinmenin daha sonraki fen başarılarıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca okul öncesi eğitime düşük düzeyde bilgi ile başlayan çocukların %62'si üçüncü sınıfa, %54'ü ise sekizinci sınıfa geldiklerinde fen alanında genel bilgi düzeyine ulaşmaya çalışmaktadır. Benzer şekilde Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği [National Council of Teachers of Mathematics-NCTM] ve Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği [National Association for the Education of Young Children-NAEYC] tarafından 2002 yılında kabul edilen ve 2010 yılında güncellenen ortak bir bildiride, 3-6 yaşları arasındaki çocuklara sunulan yüksek kaliteli, gelişimine uygun olarak bir miktar zorlayıcı ve erişilebilir bir matematik eğitiminin, gelecekteki öğrenimleri açısından kritik öneme sahip olduğu belirtilmiştir (NAEYC ve NCTM, 2010).

Erken Çocukluk Dönemi STEM Çalışma Grubu (Early Childhood STEM Working Group) tarafından 2017 yılında yayımlanan politika raporuna göre de çocuklara küçük yaşlardan itibaren nitelikli STEM yaşantıları sunmak, onların STEM alanlarındaki başarı düzeyini artırmaktadır. Bu yaşantılar, okul ortamlarının ötesinde çocukların gelecekteki başarılarına katkıda bulunan merak, hayal gücü, esneklik, yaratıcılık ve sebat gibi becerilerini geliştirmelerine destek olmaktadır. Boston Çocuk Müzesi tarafından hazırlanan bir rapora göre çocuklar, ne kadar erken yaşlarda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin gerçek dünyadaki uygulamalarıyla meşgul olurlarsa her bir alana ilişkin becerilerde de o kadar iyi ustalaşacaklardır (Boston Children's Museum, 2013). Bununla birlikte küçük çocukların STEM disiplinlerine erken yıllarda maruz kalamaması,

gelecekte bu disiplinlere karşı ilgi ve öz güven kaybına neden olabilmektedir (Hassan vd., 2019). Özetle bu araştırmalar, çocuklara erken yıllardan itibaren STEM eğitimi bağlamında nitelikli yaşantılar sunmanın önemini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda olumsuz koşullardan gelen çocukların STEM disiplinlerine ilişkin öğrenme boşluklarının önlenmesi için STEM eğitiminin kasıtlı olarak erken çocukluk dönemine dahil edilmesi önem taşımaktadır.

STEM eğitimi çocukların hayal gücünü geliştirmeyi, matematiksel ve bilimsel bilgileri ile teknoloji ve tasarımı birleştirmeyi, probleme dayalı öğrenme ve özgün bilimsel sorgulama aracılığıyla sorunlara çözümler geliştirmelerini amaçladığından erken çocukluk eğitimindeki geleneksel eğitim anlayışından ayrılmaktadır. STEM eğitimiyle küçük yaşta çocuklara aktif öğrenenler olarak kendi bildiklerini keşfetme, araştırma ve geliştirme kaynakları ve fırsatları sunulur (Sanders, 2009). Sonuç olarak çocukların iş birliği içerisinde çalışma, birbirlerinden öğrenme, büyük ve küçük kas kontrolü, dil becerileri, matematiksel ve bilimsel anlayış dahil olmak üzere diğer önemli becerileri edinebileceği ve geliştirebileceği zengin bir bağlam olan erken çocukluk döneminin (Worth, 2010), STEM eğitimi açısından da başlangıç noktasını oluşturduğu ve büyük bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Bu dönemde ise çocuklara, STEM alanlarına yönelik bilgi ve becerilerin kazandırılabilmesi için üç önemli bileşen bulunmaktadır. Bu üç önemli bileşen; iyi hazırlanmış bir eğitim programı, öğretmenlere verilen eğitim ve aile katılımıdır. Çocukların etkin bir biçimde STEM eğitimi ile tanışması ve STEM becerilerini geliştirebilmesi için gelişim özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda, onlar açısından uygun bir eğitim programının nitelikli okul öncesi öğretmenleri tarafından uygulanması ve çocukların aileleri tarafından da desteklenmesi gerekmektedir. Bu sayede çocuklar nitelikli bir STEM eğitimiyle tanışabilecek ve çocukların bu alanlara yönelik becerileri geliştirilebilecektir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2017).

2.3 STEM Eğitiminde Öğretmenlerin Rolü

Araştırmalar, bütünleştirilmiş bir müfredat aracılığıyla çocuklara daha uygun, bütünsel, çocuk merkezli ve teşvik edici deneyimler açısından fırsatlar sunulduğunu göstermektedir (Bruce, 2021; NAEYC, 2020; O'Neill vd., 2023). Aynı zamanda bütünleştirilmiş eğitim sunulan çocuklar, ilgili kavramları derinlemesine bir şekilde öğrenebilir, problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilir ve öğrendikleri ile günlük yaşamdaki durumlar arasında ilişki kurabilir (Fantuzzo vd., 2011; French, 2004; King ve Wiseman,

2001). Bütünleştirilmiş eğitim yaklaşımlarından biri olan STEM eğitimi ile çocuklar, bir yandan ilgi ve merakları doğrultusunda deneyimler edinirken bir yandan da günlük yaşam ile STEM disiplinleri arasında ilişki kurma olanağı elde ederler (Breiner vd., 2012; Vasquez vd., 2013). Daha geniş bir perspektiften bakıldığında ise STEM eğitimi düşüncelerin ve soruların somutlaştırılmasını sağlar (Bewan vd., 2017). Öğrenilenler ile gerçek yaşam arasındaki bağlantı kopukluğunun giderilmesi hem çocuklar tarafından sıklıkla sorulan “Bunu neden öğreniyoruz?” sorusuna cevap niteliği taşıyacak hem de öğrenilenler çocuklar açısından daha anlamlı ve kalıcı hale gelecektir (Cunningham ve Higgins, 2015).

Araştırmalara göre küçük çocuklar okula başladıklarında, doğal dünya hakkında önemli bilgilere sahip olmanın yanı sıra hem somut hem de soyut olarak düşünebilir ve hevesli, meraklı, öğrenmeye hazır bir şekilde temel bilimsel akıl yürütmeyi kullanabilir (NRC, 2001; 2007). Küçük çocuklar doğal olarak meraklıdır. Nesnelere ne ad verildiğini, nasıl çalıştıklarını ve olayların neden meydana geldiğini merak ederler. Bilimsel öğrenmenin temelleri sorgulama ve keşif içerisinde yer almaktadır ve bunlar aktif öğrenmenin araçları olarak tanımlanır. Çocukların çevrelerindeki doğal dünya hakkındaki merak duygularını teşvik etmek, bu dünyaya ömür boyu sürecek bir ilgi duymalarını sağlayabilir. Bu sebeple bilimsel öğrenme belirli bir bilim zamanı ile sınırlandırılmamalıdır (Boston Children’s Museum, 2013).

Okul öncesi öğretmenleri, tüm içerik alanlarında çocukların bilimsel kavramları anlamalarını geliştirmek için fırsatlar aramalıdır. Bunun için çocukların mümkün olduğunca ilk elden gözlem yapmaları sağlanmalıdır. Bu noktada çocukların bilimsel araştırma becerilerini kullanmaları için sahip oldukları merak ve ihtiyacın uygun bir rehberlikle desteklenmesi gerekmektedir (Worth, 2010). Örneğin, ara tatile çıkılacağı zaman sınıftaki çiçeklerin kurumaması için neler yapılabileceğine ilişkin çocuklarla beyin fırtınası yapıp çözüm önerileri geliştirilebilir. Sonrasında bu çözüm önerilerine yönelik tasarımlar yapıp denenebilir, tasarımların işlevselliğine ilişkin konuşulup değiştirilmek istenen noktalar varsa yeniden tasarım sürecine geçilebilir. Problem durumu öğretmen tarafından sunulacaksa dikkat edilmesi gereken nokta, bu problemlerin çocukların ilgi, merak ve ihtiyaçlarına yönelik olmasıdır. Bunun dışında çocuklar tarafından keşfedilen problem durumlarına da çözüm bulunmaya çalışılabilir. Örneğin, uçmak isteyen bir kedi hakkında ailesi tarafından kendisine kitap okunan bir çocuk, güne başlama zamanında bu

hikâyedeki kedinin uçmasını çok istediğini ifade edebilir. Böyle bir durumda   retmen, diğer çocukların da dikkatini bu problem durumuna çekmeye çalışarak olası çözümleri araştırmaları için onları teşvik edebilir. Hep birlikte çözüm yolları tartışılır ve kedinin uçması için bir uçak, sıcak hava balonu veya roket tasarlanabilir. Ayrıca   retmenler tarafından oyun zamanı için çocukları tasarım yapmaya yönlendirecek çeşitli öğrenme merkezleri oluşturulabilir ve öğrenme merkezlerine farklı materyaller eklenebilir.

Planlanmış etkinliklerde ve oyun zamanı sürecinde gerçekleşen etkinliklerde çocuklara sunulan materyallerin çocuklarda araştırma ve keşfetme isteği uyandırması, tasarımlarını desteklemesi ve farklı amaçlarla da kullanılabilecek nitelikte olması  onemlidir. Bunlar doğal materyaller, artık materyaller veya herhangi bir okul öncesi eğitim kurumunda bulunan materyaller olabile i gibi tabletler, bilgisayarlar, fotoğraf makinesi, video ve dijital eğitici oyunlar gibi teknolojik cihazlar da olabilir. Bu türden bir ortam hem çocukların özgürce çalışmasını ve i  birliği yapmasını sağlayacak hem de onları üretmeye teşvik edecektir. Bu ortam Bewan vd. (2017) tarafından verilen örnek durum ile açıklanabilir: Oyun zamanı esnasında bir  ocuk deneme yanılma yoluyla araba inşa etmeye çalışmaktadır. Bebek evi inşa etmeye çalışan bir arkadaşı da bu çocukla aynı öğrenme merkezinde yer almaktadır. Çocuklar bu esnada yaptıklarına ilişkin konuşmaya ba larlar ve en sonunda birlikte bir bebek arabası yapmaya karar verirler.

Bagiati ve Evangelou (2016),  ocukların tasarım yapma ve inşa etme sürecinde sırasıyla  u aşamalardan geçerek temel mühendislik uygulamalarına yönelik deneyimler elde ettiğini belirtmiştir: Öncelikle gereksinim ve problem durumları belirlenir, bunların belirlenmesinin ardından amaç tanımlanır, modeller veya tasarımlar oluşturulur ve test edilir, sonrasında model veya tasarımın i levselli i tartışılarak değerlendirilir ve tüm bu süreçte   retmen ve çocuklar i  birliği içerisinde çalışır.   renme sürecinde bir problem için bulunan çözümün yeterli veya etkili olma durumunun denenmesi, çözümün başarılı ya da başarısız olma durumunun görülmesi, böylece problem çözme sürecinin yeniden gözden geçirilmesi, geliştirilmesi ve yeniden denenmesi, sonrasında da paylaşılmasına ilişkin aşamalar mühendislik tasarım sürecinin temel ta larını oluşturur (Cunningham ve Hester, 2007). Burada   retmenler tarafından dikkat edilmesi gereken nokta, her problem durumuna getirilen çözümlerin test edilemeyip bazılarının model tasarımı aşamasında kalabile i idir. Buna karşın çözüm yollarının test edilebildiği problem durumları çocuklar açısından daha anlamlı olacaktır. Popa ve Ciascai'ye (2017) göre hem   retmen

hem de çocuklar tarafından keşfedilen bu sonsuz sayıda gerçek yaşam durumları veya problemlerden hareketle çocuklar, sorgulama temelli ve yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımlarının kullanıldığı bir eğitim ortamında, eleştirel ve bilimsel düşünme, var olan durumları değerlendirme becerilerini geliştirebilir ve bütünlüklük bir bakış açısı kazanır. Bunların yanı sıra çocuklar STEM eğitimi aracılığıyla teknolojik tasarımlar oluşturma ve matematik uygulamaları gerçekleştirmeye ilişkin deneyimler elde eder (Sanders, 2009).

Çocukların yaşamında var olan STEM yaklaşımının erken yıllardan itibaren eğitim sürecine entegrasyonunun sağlanmasının önemi (Chesloff, 2013) düşünülecek olursa bu yaklaşımın okul öncesi öğretmenleri tarafından doğru bir şekilde anlaşılıp eğitim sürecinin de çocukların merak duygusu, araştırma isteği, deneyim ve ön bilgisi dikkate alınarak planlanması önem taşımaktadır (Fusaro ve Smith, 2018; NRC, 2011). Bu noktada yaratıcı bir bakış açısı ile problem durumlarına odaklanıldığında, iş birliğine ve paylaşım dayalı bir öğrenme ortamı oluşturulduğunda ve bu öğrenme ortamı içerisinde kolay ulaşılabilir materyallerden yararlanıldığında, problemlerin birden fazla çözümünün üretildiği verimli ve eğitici ortamlar oluşacaktır. Bu süreçte ortamda bulunan, düzenli ve yansıtıcı konuşmalar gerçekleştiren öğretmenler sorgulama, deneme ve uygulama süreçlerinin rol modeli olurlar (Bewan vd., 2017).

Bu bilgilerden hareketle erken çocukluk dönemindeki çocukların kapasitelerinin en üst seviyeye çıkarılabilmesi için çocuklara sunulan eğitim ortamlarının bilinçli ve planlı bir biçimde oluşturulması oldukça önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca çocukların günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri, STEM disiplinlerine ilişkin bilgi, beceri ve deneyimleri ile çözebilecekleri eğitim ortamlarında bulunmaları, onlara yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunar. Bu doğrultuda öğretmenler tarafından çocukların merakları, ilgileri, gelişimsel özellikleri ve ihtiyaçları dikkate alınarak etkinlik veya ortamlar oluşturulabilir. Ayrıca öğretmenlerin STEM eğitimi ile sadece bu disiplinlerin bütünlleştirilmesinin kastedilmediğini bilmesi, bu eğitimin aynı zamanda çocukların gerçek yaşamda karşılaştıkları problemleri temel alan bir yaklaşım olduğunu unutmaması gerekmektedir. Öğretmenler tarafından tüm bunlara paralel bir şekilde yeni etkinlikler oluşturulabileceği gibi mevcut olan etkinlikler üzerinde de STEM entegrasyonu sağlanabilir (Çetin ve Demircan, 2020).

Polat ve Bardak'a (2019) göre erken yıllardan itibaren uygun bir öğrenme ortamına maruz kalan çocuklar, STEM alanlarını deneyimleme ve farklı yaşam becerilerini kazanma

olanağı elde edecek ve bu sayede daha etkili öğrenmeler gerçekleştirecektir. Örneğin, çeşitli yapılar inşa edilmesi, nesnelerin rampalarda yuvarlanma veya kayma durumları, suyun hareketi için sistemlerin oluşturulması gibi mühendislik tasarımları, madde ve kuvvet gibi fiziksel bilim kavramları ile bütünleştirildiğinde, çocuklar açısından yaşama aktarılmış olur. Matematik öğrenimi de araştırma tabanlı bilgisayar oyunları gibi iyi tasarlanmış ve eğlenceli teknolojik araçlarla desteklendiğinde geliştirilebilir (Clements ve Sarama, 2016). Bu türden örnekler çoğaltılabilir ancak hepsinin temelinde ortak bir nokta bulunur: STEM eğitimi çocuklara sadece bilgilerin sunulduğu bir yaklaşım değil, onların eğitim sürecine aktif bir şekilde katıldığı ve yaparak yaşayarak öğrendiği bir yaklaşımdır (MacDonald ve Maurer, 2015). Bu sebeplerden dolayı STEM eğitimi uygulayacak eğitimcilerin çocuklar açısından gerçekçi, iş birliğine dayalı, düşünme odaklı ve gerçek dünyaya yönelik problemleri çözmeyi teşvik eden öğrenme deneyimleri sağlamaya yönelik amaçlar belirlemesi gerekmektedir (Siew vd., 2015).

Bazı zamanlarda öğretmenler tarafından STEM eğitiminin özellikleri tam olarak anlaşılamamakta ve eğitim ortamlarına yeterince aktarılamamaktadır. Özellikle bu eğitimin çocuk merkezli, sorgulama, araştırma ve yaparak yaşayarak öğrenme temelli olduğu göz ardı edilmektedir. Bu duruma örnek olarak okul öncesi eğitim sınıflarında sıklıkla gerçekleştirilen rüzgâr türbini yapımı verilebilir. Normalde bu etkinlik ile çocukların, rüzgârın enerjisinden yararlanabilecekleri kendi rüzgâr türbinlerini tasarlamaları beklenmektedir. Buna karşın bu etkinlik sırasında öğretmen tarafından çocuklara tüm malzemeler verilip bu malzemeleri kullanarak rüzgâr türbinini nasıl yapacakları anlatılırsa bu etkinlik STEM eğitiminin doğasına uymayacaktır. Çünkü bu etkinlikte çocuklar problem durumunu keşfetmemiş, buna yönelik çözüm önerileri sunmamış, kullanacakları malzemeleri seçmemiş, sadece öğretmenlerinin yaptığını taklit etmiştir. Ayrıca bu şekilde disiplinlerin bütünleştirilmesi sağlanamamıştır. Bu etkinlik sürecinde öncelikle öğretmenin çocuklara rüzgâr enerjisi, rüzgâr gülü, rüzgâr türbini kavramlarına ilişkin deneyimler sunması, problem durumunu keşfetmelerini sağlaması ve probleme çözüm üretmeleri yönünde onları desteklemesi, kendi tasarımlarını düşünmeleri ve çizmeleri için onlara yeterince zaman tanınması, onların ihtiyaç duyduğu malzemeleri belirlemesi, oluşturdukları tasarımları değerlendirmelerini sağlaması gerekmektedir.

Bewan vd.'ye (2017) göre öğretmenlerin rolü, çocuklar tarafından başlatılan sürecin çok fazla yönlendirilmeden, gerektiğinde rol model olunarak gerektiğinde uygun sorular sorularak yapı iskelesi aracılığıyla aşamalı bir şekilde desteklenmesidir. Aynı zamanda öğretmenin ortaya çıkan ürünün değil, sürecin önemli olduğunu vurgulaması ve çocukları da bu açıdan cesaretlendirmesi gerekmektedir. Aynı zamanda STEM eğitimi uygulayacak öğretmenlerin, bu disiplinler hakkında derin bir bilgiye sahip olmanın yanı sıra çocukların bu disiplinlerdeki öğrenmelerinin nasıl geliştiği ve ortaya çıkan ihtiyaçlarının ve kavramsal yanlışlarının nasıl giderilebileceğini de bilmesi gerekmektedir (NRC, 2011). Bu bilgilerden hareketle nitelikli bir STEM eğitim sürecini geliştirmek ve uygulamak için öğretmen niteliğinin artırılması oldukça önemli görülmektedir.

STEM eğitiminin başlangıcının erken çocukluk dönemi olmasının gerektiği vurgulansa da öğretmenlerin bu eğitime mesafeli durduğu tespit edilmiştir (Parette vd., 2010). Öğretmenlerle gerçekleştirilen pek çok araştırmada, katılımcıların STEM uygulamalarına ilişkin olumlu düşünceleri olmasına karşın zaman, malzeme ve kaynak yetersizliği ile konulara ilişkin bilgi eksikliği noktalarında sorunlar yaşadıkları ve desteğe ihtiyaç duydukları bildirilmiştir (Amsbary vd., 2024; Demircan, 2022; Jamil vd., 2018; MacDonald vd., 2021; Nikolopoulou, 2023; O'Neill vd., 2023; Siew vd., 2015; Ültay ve Ültay, 2020; Yılmaz, 2023; Wang ve Mihai, 2024). Aldemir ve Kermani'ye (2017) göre STEM eğitiminde entegrasyonun sağlanamaması ve STEM disiplinlerinde düşük başarıların en büyük nedeni, öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda yeterli mesleki gelişime sahip olmamasıdır. Çünkü öğretmenlerin niteliği ve etkililiği, çocukların eğitim deneyimleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Epstein ve Miller, 2011). Bununla birlikte araştırmalar, STEM eğitime yönelik etkinlikler gerçekleştirmek isteyen öğretmenlerin en çok sosyal medya ve video paylaşım platformlarına başvurduğunu göstermektedir (Early Childhood STEM Working Group, 2017; Koyunlu-Ünlü ve Dere, 2018). Oysaki buralarda nitelik açısından kontrolsüz bir şekilde paylaşılan içerikler, öğretmenlerde kavramsal yanlışlara veya eksik öğrenmelere yol açabilir. Bu noktada öğretmenlerin çeşitli paydaşlarla (aile, alan uzmanları, toplum, okul) iş birliği içerisinde desteklenmesi (Ata-Aktürk ve Demircan, 2021) ve öğretmenlere alan uzmanları tarafından güvenilir ve nitelikli kaynakların temin edilmesi önem arz etmektedir. Özetle STEM eğitiminin etkililiğinin artırılması için öğretmenlere katılımlarını sağlayacak şekilde gerekli desteğin sunulması, bu eğitimin tek uygulayıcısının öğretmen olarak görülüp tüm sorumluluğun

ona yüklenmemesi ve araştırmacılar tarafından geliştirilecek mesleki gelişim ve eğitim programlarının öğretmen, çocuk ve ebeveyn üçgeninde düşünülmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

2.4 Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi

Mesleki gelişim, öğretmenlerin mesleğine ilişkin bilgi, beceri ve tutumlarını artırmak amacıyla planlanan, bunun yanı sıra okulun ve öğrencilerin de gelişimini destekleyen bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Guskey, 2000). Etkili mesleki gelişim ise öğretmenlerin mesleklerinde kendilerini güncel tutarak mesleki yetkinliklerini güçlendirmeleri ve çocuklara daha iyi bir eğitim sunmaları için gerekli olan stratejileri ifade etmektedir. Bu stratejiler arasında yaşam boyu öğrenme, araştırma tabanlı yaklaşım ve yenilikçi öğretim yöntemlerini benimseme, yansıtma, iş birliği, modelleme gibi çeşitli unsurlar bulunur. Bunların yanı sıra kişisel, mesleki ve sosyal faktörler de mesleki gelişim üzerinde etkili görülmektedir (Ezmeci, 2023). OECD (2005) tarafından öğretmenlerin mesleki gelişiminin bir süreklilik olarak görülmesi, kariyerlerinin başında destek almalarının yanı sıra devam eden mesleki gelişim uygulamalarından faydalanmalarının da önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu noktada öğretmenlere yönelik olarak tasarlanan mesleki gelişim programları oldukça önemli görülmektedir. Öğretmenlerin bu programlara dahil olmaları mesleki yeterlilikler, çocukların gelişimi ve öğrenmeleri ile aile eğitimi ve katılımı bağlamında iyileşmelerin olmasını sağlamaktadır (Aldemir ve Kermani, 2017; Bagiati ve Evangelou, 2015; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Gerde vd., 2023; Hong vd., 2020; MacDonald vd., 2020; Monkeviciene vd., 2020; Perry ve MacDonald, 2015; Purzer ve Douglas, 2018; Stephenson vd., 2023; Yıldırım, 2021). Bu bilgilerden hareketle öğretmenlerin kariyerleri boyunca mesleki gelişime yönelik ihtiyaçlarının farklılaşabildiği ancak destek ihtiyaçlarının sürekli var olduğu ifade edilebilmektedir.

Erken çocukluk eğitimcilerinin mesleki gelişim ihtiyaçlarını gösteren aşamalar için Katz (1972) tarafından önerilen bir teorik model bulunmaktadır. Bu model; hayatta kalma, pekiştirme, yenilenme ve olgunluk dönemlerinden oluşmaktadır. İlk aşama olan hayatta kalma, eğitimcinin daha çok günü veya haftayı atlatmaya çalıştığı aşamadır ve bu bir yıla kadar sürebilmektedir. Bu dönemde öğretmenin belirli bilgi ve becerileri kazanması için desteğe, anlayışa, cesaretlendirilmeye, rahatlığa ve rehberliğe ihtiyacı bulunmaktadır ve bunların tamamının sınıf ortamında yani yerinde destek verilerek sağlanması

gerekmektedir. Bu da mentörün, çocukların davranışlarına nasıl rehberlik edileceği, aile bireyleriyle nasıl bağlantı kurulacağı ve çocukların ihtiyaç ve ilgi alanlarına göre programların nasıl hazırlanacağı gibi günlük durumlarda öğretmene yardımcı olmak için fiziksel olarak yakında olmasını önemli kılmaktadır. Katz (1972), ikinci aşama olan pekiştirmeyi, öğretmenlerin ilk aşamada elde edilen genel kazanımları pekiştirmeye ve bir sonraki aşamada öğrenilecek belirli görev ve becerileri farklılaştırmaya hazır oldukları aşama olarak tanımlamıştır. Bu dönem, öğretmenlerin kendilerine daha fazla güvendikleri ve kendilerinden ziyade çocukların bireysel ihtiyaçlarına daha fazla odaklanabildikleri dönemdir. Katz (1972), üçüncü ve dördüncü aşamalar olan yenilenme ve olgunluk dönemlerini, öğretmenlerin daha fazla mesleki gelişim arayışına girdikleri, felsefe ve değişimin nasıl gerçekleştiği gibi konularda daha derin sorular sordukları zamanlar olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin mesleki gelişimi, bilgi ve becerilerinin artırılması, eğitim uygulamalarının iyileştirilmesi, çocukların gelişimleri ve öğrenmelerinin desteklenmesi için sürekli devam eden bir öğrenme sürecidir. Ayrıca bu süreç öğretmenlerin uygulamaları üzerinde yansıtma ve değerlendirme yapmalarını içermektedir. Her dönemde öğretmenlerin mesleki açıdan farklı ihtiyaçları olmasına karşın her bir aşamada sunulacak mentörlük desteğinin kritik olduğu anlaşılmaktadır. Bu noktada etkili bir şekilde gerçekleştirilecek mesleki gelişim uygulamaları konusu gündeme gelmektedir. Buna karşın bu uygulamaların tamamının aynı düzeyde etkili olmadığı vurgulanmaktadır.

Darling-Hammond vd. (2017) tarafından öğretmenler için geliştirilen mesleki gelişim programlarının etkili olabilmesi için yedi unsura sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Bu unsurlar; alana özgü içerik, aktif öğrenme, iş birliği, etkili uygulama örnekleri, mentörlük, geri bildirim ve yansıtma, sürdürülebilirlik şeklinde ifade edilmiştir. Alana özgü içerik, etkili bir mesleki gelişim programında alanla ilişkili bilgilerin derinlemesine ele alınması anlamına gelmektedir. Böylece öğretmenler çocukların öğrenme süreçlerini anlamaları ve eğitim uygulamalarını geliştirmeleri için gerekli bilgi, beceri ve tutumu edinebilirler (Desimone, 2009). Aktif öğrenme, yetişkin öğrenme ilkelerine dayalı olarak etkileşimli uygulamalar ile öğretmenlerin aktif bir şekilde sürecin içinde yer almalarını ifade etmektedir. İş birliği, aktif öğrenmeden bağımsız olmamakla birlikte öğretmenlerin meslektaşlarından öğrenmeleri ve onlarla çalışmalarına olanak sağlanması anlamına gelmektedir. Bu sayede öğretmenler birbirlerine destek olabilirler ve ortaklaşa akıl yürütebilirler (Boonstra vd., 2023). Etkili uygulama örnekleri, öğretmenlerin kendi

uygulamalarını geliştirmelerine destek olmak için etkili olan öğretim stratejilerinin gösterilmesi ve modellenmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu yolla öğretmenler, edindikleri bilgileri nasıl kullanabilecekleri, neyin işe yaradığı ve daha nitelikli uygulamaları nasıl yapılandırabileceklerine yönelik farkındalık kazanmaktadır. Bu bağlamda videolar, yazılı kaynaklar, gözlemler ve örnek olaylar kullanılabilir (Darling-Hammond vd., 2017). Mentörlük, öğretmenlere özel olarak sunulan geri bildirim ve destekleri kapsamaktadır. Bu sayede öğretmenler, bilgilerini derinleştirerek uygulamalarını geliştirebilirler (Guskey, 2000). Geri bildirim ve yansıtma, öğretmenlerin uygulamalarını düşünmeleri ve değerlendirmeleri yönünde teşvik edilmesini ifade etmektedir. Böylece öğretmenler uygulamalarını iyileştirebilirler. Sürdürülebilirlik, öğretmenlerin yeni bilgileri öğrenmeleri, öğrendiklerini uygulamaya aktarabilmeleri, yansıtma ve değerlendirme yaparak uygulamalarını geliştirebilmeleri için yeterli zamanın verilmesi ve yaşam boyu devam ettirilebilecek bir öğrenme sürecinin oluşturulmasını içermektedir (Darling-Hammond vd., 2017; Desimone, 2009).

Desimone (2009) ise etkili mesleki gelişimin özelliklerini; içerik odaklılık, aktif öğrenme, tutarlılık, süre ve kolektif katılım olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde başka bir tanıma göre etkili mesleki gelişimin özellikleri arasında zaman içinde sunulan ve uygulamalı deneyimler içeren araştırma temelli bir mesleki gelişim programı (DeJarnette, 2018) ile gözlem, uygun içerik ve pedagojik stratejilerin sunulması ve bir mentöre erişimin sağlanması (Brenneman vd., 2019) yer almaktadır. Bu noktada Brenneman vd. (2019) mesleki gelişim programının süreklilik arz eden bir döngüyü içermesinin, özellikle mentor ve mesleki öğrenme topluluklarından oluşan iş birliği temelli ve destekleyici bir doğaya sahip olmasının, erken çocukluk eğitimcilerinin ilgili konuya uzun vadeli bağlılığının sağlanması açısından kritik olduğunu belirtmektedir. Buna ek olarak bu unsurların yer aldığı programların, yalnızca teorik bilgilerin verildiği veya kısa, tek seferlik atölyeleri içeren mesleki gelişim programlarına göre daha başarılı olduğu bildirilmektedir.

Bu bilgileri destekler nitelikte alan yazınında yer alan araştırmalar da öğretmenlerin katılımlarını sağlayan ve aralarındaki iş birliğini destekleyen mesleki gelişim programlarının, öğrenmeleri ve uygulamalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için kritik olduğunu ortaya koymaktadır (Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; Desimone, 2009; DeJarnette, 2018; John vd., 2018). Özellikle son yıllarda yapılan

araştırmalar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin mesleki gelişiminin ve erken çocukluk eğitiminin niteliğinin iyileştirilmesi için iş birliğini destekleyici mentörlük ve mesleki öğrenme topluluklarının önemli bağlamlar olarak tanımlandığı görülmektedir. Bunu destekler nitelikte mesleki gelişim uygulamalarının da giderek artan bir şekilde mentörlük uygulamalarını ve mesleki öğrenme topluluklarını içerdiği bildirilmektedir (Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2024; Yelland ve Waghorn, 2023).

Mentörlük, bilgi ve uygulama bakımından deneyimli bir eğitimcinin daha az deneyimi olan bir meslektaşı ile eşleştirilerek ortak belirledikleri hedefler doğrultusunda birlikte çalıştıkları temel mesleki gelişim modellerinden biridir. Bu süreçte eğitimci ve meslektaşı mesleki gelişim bağlamında neler yapılması gerektiğine ilişkin tartışmalar gerçekleştirip bilgi ve düşüncelerini paylaşırlar (Guskey, 2000). Etkili mentörlük hem mentör hem de menti için bilgi kazanımının gerçekleştiği bir öğrenme kültürüyle sonuçlanabilmektedir. Alan yazınında mentörlüğün mesleki gelişimi destekleyen bir strateji olduğu, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme tutumlarını teşvik etmeye ve eğitim uygulamalarının geliştirilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda mentörlüğün ğretmen gruplarıyla gerçekleştirilmesinin meslektaşlar arasındaki öğrenme fırsatlarını da desteklediği vurgulanmaktadır (Aldemir ve Kermani, 2017; Brenneman vd., 2019; Boonstra vd., 2023; Lange vd., 2022; Yelland ve Waghorn, 2023). Bu da mentörlüğün mesleki gelişim için oldukça önemli bir araç olmasını sağlamaktadır.

Rodd (2006) tarafından başarılı mentrlerin şu özelliklere sahip olması gerektiği ifade edilmektedir: Empati ve anlayış, yaşam boyu öğrenme ve mesleki gelişime ilgi, gelişmiş kişilerarası beceriler, kültürel duyarlılık, mentörlük rolünün anlaşılması ve öğretmenlik alanına ilişkin uzmanlık, aktif dinleme, etkili gözlemler sonucunda yansıtıcı konuşmalar yapabilme, farklı öğrenme stillerine ve yetişkin/ğretmen gelişimine yönelik farkındalık. Mentör ve menti arasında iyi bir ilişki kurularak güvenin inşa edilmesi de bu sürecin ilk adımını oluşturmaktadır. Bu sayede menti konumunda olan öğretmenlerin ihtiyaçlarını rahatlıkla ifade edebilmeleri sağlanacaktır (Lieberman vd., 2012). Mentörlük sürecinin ve mesleki gelişimin kritik bir unsuru da yansıtma olarak görülmektedir. Bu bağlamda mentörler ve öğretmenlerin düzenli olarak bir araya gelmeleri, mentrlerin öğretmenleri çocuklar, aileler ve meslektaşları ile olan günlük uygulamaları üzerine düşünmeye teşvik

etmeleri önerilmektedir (Lange vd., 2022). Bu şekilde öğretmenlerin güçlü ve gelişmeye açık olan alanları ortaya konulabilecek ve ileriye yönelik hedefler belirlenebilecektir.

Mentörlük uygulamalarından daha fazla yarar sağlanılabilmesi için aynı alandan bir mentörle çalışma, ortak planlama zamanına ve diğer meslektaşlarla iş birliği yapabilme fırsatına sahip olma ve yöneticilerden gelen destekleyici iletişimin de önemli olduğu bildirilmektedir (Doan, 2013). Araştırma temelli bir mentörlük programı geliştirmek için öğretmenlerle ortaklık kurabilen araştırmacılar, araştırmacılar ile uygulayıcılar arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olarak liderlik sağlayabilirler. Bu da birçok öğretmen açısından ilgi çekici olabilmektedir. Yapılan araştırmalarda da öğretmenlerin kendilerini yalnız hissettikleri ve üniversitelerle iş birliği içerisinde desteklenmek istedikleri belirtilmektedir (Gebel ve Tekin-Bozkurt, 2022; Nikolopoulou, 2023; O'Neill vd., 2023; Yayla, 2023). Öğretmenler ile alan uzmanlarını bir araya getirmek, araştırma ve uygulama ile öğretmen eğitimi ve öğretmenlik uygulamaları arasında anlamlı bağlantılar yaratması ve erken çocukluk eğitimi bağlamında ilgili paydaşlara yarar sağlaması bakımından oldukça önemli görülmektedir (Doan, 2013).

Mentörlük gibi mesleki gelişimi destekleme bağlamında önemli uygulamalardan biri olan mesleki öğrenme topluluğu, öğretme ve öğrenmeyi geliştirmek için iş birliği içinde çalışan öğretmenlerden oluşan bir ekibi ifade etmektedir. Bu topluluklar, öğretmenlerin ortak güçlerini ve yeteneklerini tanıyan ve bunlardan faydalanan bir okul kültürünü desteklemektedir ve öğrenmeye odaklanan bir okul kültürü oluşturarak çocukların başarısını artırmak için tasarlanmışlardır (Morrison, 2021). Başka bir tanıma göre mesleki öğrenme topluluğu, bir grup insanın ortak değer ve görüşlerini paylaştıkları hem birbirlerinden hem de birlikte öğrendikleri bir mesleki gelişim modelidir. Bu topluluk, düzenli aralıklarla bir araya gelen, uzmanlıklarını paylaşan, kendi öğretim becerilerini ve öğrencilerin gelişimlerini desteklemek için iş birliği içerisinde çalışan eğitimcilerden oluşmaktadır (DuFour vd., 2008). Mesleki öğrenme toplulukları öğretmenlerin iş birliği içerisinde gruplar halinde çalışmasını, bilgi, duygu, düşünce ve deneyimlerini paylaşmasını, her öğretmenin görüşüne değer verilmesini, öğrenilenlerin uygulamaya yansıtılmasını ve sınıf gözlemlerinin yapılmasını gerektirir. Bu sayede öğretmenler hem mesleki gelişimlerini artırabilirler hem de çocukların gelişimlerini destekleyebilirler (Louie, 2016; Mitchell ve Sackney, 2006; Supovitz ve Christman, 2005).

Mesleki öğrenme topluluğu genel anlamda iki amaca hizmet etmektedir. Bunlardan ilki iş birliği temelli öğrenme aracılığıyla deneyim alışverişinde bulunarak ve mesleki diyaloglar kurarak eğitimcilerin bilgi ve becerilerini geliştirmektir. İkincisi ise güçlü bir liderlik ve öğretim yoluyla çocukların gelişimlerini, becerilerini ve akademik başarılarını desteklemektir. Mesleki öğrenme toplulukları bir eylem araştırmasına benzetilmektedir. Çünkü öğretim stratejileri ve bilgi sürekli olarak sorgulanır, yeniden değerlendirilir, iyileştirilir ve geliştirilmeye çalışılır (The Glossary of Educational Reform, 2014).

Öğretmen iş birliği, etkili mesleki gelişim programının kritik bir bileşeni olarak kabul edilmesine karşın (Darling-Hammond vd., 2017; Desimone, 2009), eğitimcilerin uygulamaları üzerindeki etkisinin mentör eşliğinde öğrenme topluluğu ile gerçekleştirilen toplantıların yapısına, içeriğine ve konuşma süreçlerine bağlı değişim gösterdiği bildirilmektedir (Boonstra vd., 2023; Horn vd., 2017; Kennedy, 2016). Mesleki öğrenme topluluğu üzerine yapılan araştırmalar, mentör rehberliğinde öğretmenlerin iş birliğini entelektüel sorgulama etrafında yapılandırmaları ve meslektaşlarıyla ortaklaşa akıl yürütmeleri teşvik edildiğinde, bu toplulukların mesleki gelişimi destekleme olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle etkili öğrenme topluluklarında eğitimciler, kişiler arası ilişkiler ve meslektaşlarının duygusal ihtiyaçlarıyla ilgilenmek yerine pedagojik uygulama ile çocukların gelişimleri ve öğrenmelerinin iyileştirilmesi konularını araştırmaya ve bunlar hakkında akıl yürütmeye odaklanmaktadır (Horn vd., 2017; Louie, 2016).

Mesleki öğrenme topluluklarının destekleyebileceği önemli becerilerden biri profesyonel fark etme olarak belirtilmektedir. Bu beceri, eğitimcilerin bir öğrenme sürecinin belirli yönlerine nasıl odaklandıkları, bunlar hakkında nasıl akıl yürüttükleri ve bunları nasıl yorumladıkları anlamına gelmektedir. Bu noktada algılanan durumlardan ziyade kanıt temelli olunması önem arz etmektedir (Sherin ve Van-Es, 2009). Ayrıca öğretmenlerin mesleki gelişim uygulamalarına, öğrenme ve öğretmeye ilişkin kimlikleri, geçmişleri ve eğilimleri ile girdikleri ve yeni bilgileri bu mevcut şemalarına aktarmaları gerektiği belirtilmektedir. Öğrenme toplulukları özellikle öğretmenleri yeni pedagojik yaklaşımları uygulamalarına aktarmaları için aktif katılımlarını sağlayarak harekete geçirdiklerinde etkili olabilmektedir (Horn vd., 2017). Bu noktada iş birliği temelinde gerçekleştirilecek mesleki gelişim uygulamaları bu entegrasyonu destekleyip mesleki gelişim amaçlarıyla çatışan kimlikleri ve anlayışları güçlendirebilmektedir (Boonstra vd., 2023).

Sonuç olarak öğrenme topluluklarına mentörlük sunularak, nitelikli örnekler paylaşılarak, aktif katılımları ve yansıtma yapımları desteklenerek, gözlemlere ve geri bildirimlere yer verilerek toplulukların bu doğrultuda yapılandırılması sağlanabilmektedir (Boonstra vd., 2023; Sherin ve Van-Es, 2009). Etkili bir şekilde oluşturulan ve yürütülen bu topluluklar, öğretmenlerin yeni öğretim uygulamaları geliştirirken güvende hissetmelerini teşvik ederek risk almalarını desteklemektedir. Bunların tamamı öğretmenlerin soyut fikirleri belirli, somut öğrenme süreçleri ile ilişkilendirmelerini sağlayarak bu ilkeleri yeniden bağlamsallaştırmaları ve diğer bağlamlara uyarlamalarına yardımcı olacaktır (Horn vd., 2017).

2.5 STEM Eğitiminde Aile Katılımının Rolü

STEM eğitimi, her çocuğun bir araştırmacı olarak doğduğunu (NRC, 2007) ve keşfetme, deney yapma, problem çözme ve ölçmenin çocukların öğrenmelerinin vazgeçilmez parçaları olduğunu savunmaktadır (Sharapan, 2012). NSTA (2014) tarafından küçük çocukların bilimsel uygulamalara katılma ve kavramsal düzeyde anlayış geliştirme kapasitesine sahip olduğu ancak bilim keşfi için çok sayıda ve çeşitte fırsata ihtiyaç duyduğu, yetişkinlerin de tüm bunların gerçekleştirilmesinde merkezi ve önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Bronfenbrenner (1986) tarafından da çocukların aile ve okul gibi küçük evrenlerindeki varlıklardan doğrudan etkilendiklerini, bu sebeple ailenin çocuğun gelişimi açısından kilit noktalardan biri olduğunu belirtmiştir. Vygotsky'nin sosyokültürel öğrenme kuramına göre de çocuklar ve çevrelerindeki bireyler arasındaki etkileşimler çocukların gelişimine ve öğrenmesine aracılık etmektedir (Haden vd., 2014). Bu noktada çocukların sıklıkla etkileşime girdikleri aileleri de STEM eğitimi konusunda önemli bir bağlamı oluşturmaktadır. Çünkü aileler yeterli bilgiye sahip olduklarında, STEM alanlarına ilişkin öğrenme fırsatlarını oluşturabilir ve var olan öğrenme fırsatlarını değerlendirebilir (Early Childhood STEM Working Group, 2017; Sheehan vd., 2018).

McCarthy vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen bir müdahale çalışmasında, okul öncesi dönem çocuklarına sunulan aile katılımlı matematik öğreniminin, onların matematik bilgilerini geliştirmeye yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmalar, ebeveynlerin matematiğe yönelik inançlarının ve tutumlarının, birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik inanç ve tutumlarını etkilediğini göstermektedir (Maloney vd., 2015). Başka bir çalışmada fen bilimleri alanındaki doktora öğrencilerine, bilime erken ilgilerini hangi faktörlerin teşvik ettiği sorulmuş ve aile mesleğinin erken

ilginin birincil kaynaklarından biri olduğu, aile katımlı bilim etkinliklerinin erken ilgiyi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Dabney vd., 2013). Benzer şekilde bazı araştırmalar da STEM kariyerine sahip bir ebeveynin olmasının çocukların STEM öğrenmeleri ile ilgili bilgi ve becerilerinde olumlu etkisinin olduğunu öne sürmektedir (Sheehan vd., 2018; Sonnert, 2009; Tai vd., 2006). Bu durumun muhtemel sebeplerinden biri STEM kariyerine sahip ebeveynlerin, STEM alanlarına yönelik bilgilerini ve ilgilerini çocukları ile paylaşmaları, böylece çocuklarını STEM kavramlarını öğrenmeleri ve STEM eğitime katılmaları yönünde teşvik edebilmeleridir.

NRC'ye (2007) göre yetişkinlerin çocukların dikkatlerini yönlendirip deneyimlerini yapılandırması, kavramsal yanılgılarını gidermesi, öğrenme girişimlerini desteklemesi ve zorluğunu ayarlaması gerekmektedir. Hoover-Dempsey vd. (2005), küçük çocuklar için STEM alanlarında öğrenmeyi teşvik etmek ve desteklemek amacıyla neler yapabileceklerini açıkça anlayan ebeveynlerin, çocuklarında bu alanlara ilişkin öz-yeterlik duygusunu oluşturabildiğini belirtmiştir. Örneğin, bir ebeveyn ile çocuk arasında geçilen köprü ile ilgili bir konuşma yapılması, çocuğun mühendislik ve bilimde yeni kavramlar keşfetmesi için bir fırsat olabilir. Ebeveynler, köprüyü hayatı kolaylaştıran bir mühendislik ürünü olarak sunarak ve köprülerin ağır nesneleri yıkılmadan nasıl taşıdığını tartışarak günlük yaşamda STEM disiplinlerinin önemine yönelik farkındalık yaratabilirler (Dorie ve Cardella, 2014). Bu bulgular, okul ve aile arasında çocuklara yönelik STEM eğitimi girişimlerini merkeze alan bir ortaklık kurmanın önemini ortaya koymaktadır.

Türkiye'de de aile eğitiminin öneminin ortaya konulması ve okul öncesi çocukların gelişim ve eğitim sürecine ailenin dahil edilmesi amacıyla 2013 yılında MEB tarafından Okul Öncesi Eğitim Programı ile Bütünleştirilmiş Aile Destek Eğitim Rehberi oluşturulmuştur. Bu rehberde çocuğun eğitiminin okul öncesi eğitim kurumu ile ebeveyn arasında paylaşılan bir sorumluluk olduğu vurgulanmıştır. Ebeveynler çocuğun eğitime ne kadar erken katılırsa çocuk o kadar çok kazanım elde edecektir. Eğitimde aile katılımı, okul ve ev başarısının artırılmasında, okul ve ev arasında sürekliliğin sağlanarak edinilen bilgi ve becerilerin pekiştirilmesinde ve eğitimde sürekliliğin sağlanmasında da etkilidir (MEB, 2013). Destekleyici bir ev ortamı yaratmak, okul etkinliklerine katılmak ve çocuğun öğrenmesindeki ilerlemeyi izlemek, çocuğun başarısına katkıda bulunan ebeveyn katılımı stratejilerinin örneklerini oluşturmaktadır (Hoover-Dempsey vd., 2005).

Bu sebeplerden dolayı okul öncesi dönem çocuklarının STEM becerilerinin geliştirilmesi konusunda nitelikli bir program ve okul öncesi öğretmenlerinin yanı sıra aileler de önemli bir bileşeni oluşturmaktadır. Bu dönemde çocuk tarafından anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için okulda verilen eğitimin evde devam ettirilebilmesi, dolayısıyla çocuğun ailesi tarafından desteklenmesi gerekmektedir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Bu bağlamda öğretmenlerin ilk olarak bültenler veya diğer iletişim yöntemlerini kullanarak ailelere sürece dahil olmalarının önemini ifade etmeleri ve bunu yapabilmeleri için çeşitli yollar sunmaları önemlidir. Bu noktada ailelerin ilgi alanlarından yararlanılabilir ve çocukları ile neler yapmaktan hoşlandıkları öğrenilebilir. Ayrıca öğretmenler, çocuklarının okul dışında öğrenmelerini derinleştirebilmeleri için ailelerle fikirler paylaşabilir. Aile katılımı kapsamında ebeveynlerden çocukları ile öğrenme süreci için gerekli malzemeleri bulmaları, tasarım sürecinde çocuklarına destek olmaları, uzman bir kişi olarak sınıfa gelmeleri, bir beceri veya bir aracın nasıl kullanılacağını göstermeleri veya öğrenme sürecinde bir gözlemci olmaları istenebilir. Bu sayede ailelerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları ve bilgilerinin artması sağlanabilir (Heroman, 2017).

2.6 İlgili Araştırmalar

Alan yazını incelemesi sonucunda yurt içinde okul öncesi dönemde STEM eğitimi konusundaki araştırmaların son beş yıl içerisinde yapıldığı, yurt dışındaki araştırmaların ise daha uzun süreden beri gerçekleştirildiği görülmüştür. Bununla birlikte bu konuya ilişkin hem yurt içi hem de yurt dışı alan yazınında yer alan araştırmaların giderek arttığı tespit edilmiştir. Yurt içinde genellikle çocukların gelişim alanlarını ve 21. yüzyıl becerilerini destekleyici deneysel çalışmaların gerçekleştirildiği, öğretmenlere ve ailelere yönelik sınırlı çalışmanın olduğu belirlenmiştir. Yurt dışında ise çocukların gelişimlerini ve 21. yüzyıl becerilerini destekleyici çalışmaların yanı sıra öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyici çalışmalar ile ailelere yönelik çalışmalara da önem verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Uluslararası eğitim politikası yapıcılar; erken çocukluk alanında STEM eğitime olan ihtiyacı giderek daha fazla vurgulamasına karşın (Wan vd., 2021) bu alanda hala çok az araştırmanın yer aldığını da belirtmektedir (Tippett ve Milford, 2017; Wan vd., 2021). Yapılan araştırmanın odak noktasını STEM eğitimi bağlamında öğretmenlerin mesleki gelişimi oluşturduğundan daha çok bu konu etrafında yapılandırılan çalışmalar detaylandırılmaya çalışılmıştır. Buna karşın ulusal düzeyde bu

türden araştırmaların sınırlı olması sebebiyle çocuklar ve ailelerle gerçekleştirilen çalışmalara da yer verilmiştir.

2.6.1 Yurt içinde yapılan araştırmalar

Yurt içi alan yazını okul öncesi dönemde STEM eğitimi bağlamında incelendiğinde, çalışmalarda daha çok geliştirilen STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri (Akçay-Malcok ve Ceylan, 2022; Bal, 2018; Deniz-Özgök, 2019; Öztürk, 2020; Vurucu-Şahin ve Şahin, 2020; Yalçın, 2020; Yılmaz, 2023), bilimsel süreç becerileri (Abanoz, 2020; Alan, 2020; Atik, 2019; Aydın, 2019; Behram, 2019; Bal, 2018; Çilengir-Gültekin, 2019; Deniz-Özgök, 2019; Kalyoncu, 2021; Kavak, 2020; Öcal, 2018; Ünal, 2019), yaratıcılık becerilerine etkisi konularına odaklanıldığı görülmektedir (Çilengir-Gültekin, 2019; Güldemir ve Çınar, 2021; Şimşek, 2022; Üret, 2019; Yalçın, 2020). Okul öncesi öğretmenleri ile gerçekleştirilen sınırlı çalışmanın olduğu, bu çalışmalarda da genellikle öğretmenlerin STEM eğitime yönelik görüşlerinin incelendiği tespit edilmiştir (Açıkgöz, 2018; Akgündüz ve Akpınar, 2018; Alan, 2020; Karamete-Gözcü, 2019; Ramazan, 2021; Yıldırım, 2021). Alan yazınında öğretmenlerin rolünün önemli olduğu vurgulanmasına karşın okul öncesi öğretmenlerini STEM eğitimi konusunda destekleyici mesleki gelişim uygulamalarının sınırlı olduğu belirlenmiştir (Başaran, 2018; Erol, 2021; Demircan, 2022; Yıldırım, 2021; Yılmaz, 2023). Bu türden çalışmaların son yıllarda artmasına karşın yurt dışı alan yazını ile karşılaştırıldığında yeterli olmadığı görülmektedir. Yurt içinde gerçekleştirilen araştırmalardan seçilen örnek araştırmalara ilişkin detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Bal (2018) tarafından STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisinin incelendiği ve deneysel desenin kullanıldığı araştırmada deney grubunda yer alan 17 ve kontrol grubunda yer alan 20 çocuk araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Araştırmada geliştirilen STEM etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Başaran (2018), okul öncesi eğitimde STEM eğitiminin uygulanabilirliğini ve etkililiğini incelediği araştırmasında eylem araştırması deseninden yararlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları, üç okul öncesi öğretmeni ile bu öğretmenlerin sınıflarında yer alan 57 çocuktan oluşmaktadır. Araştırmada eğitim ortamının fotoğrafları, yıllık ve aylık eğitim planları, öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmenlerin geliştirdiği STEM etkinlikleri, çeşitli rubrikler, öğretmenlere yönelik başarı testi, STEM

eğitici eğitimi değerlendirme anketi, yarı yapılandırılmış gözlem formu ve öğretmen günlükleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda okul öncesi eğitim kurumlarının STEM eğitimine ilişkin kapasitelerini geliştirmeleri gerektiği ve öğretmenlerin bu eğitime ilişkin olumlu tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmenlere verilen eğitim, onların eğitsel anlamda desteklenmesine ve eksikliklerinin giderilmesine yardımcı olmuştur. Aynı zamanda STEM etkinlikleri, çocukların sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde pozitif yönde kalıcı bir etki oluşturmuştur.

Özpir-Mantaş (2018) tarafından okul öncesi dönem fen eğitimi alanına ilişkin son on yılda Türkiye’de ve dünyada yapılan araştırmaların içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Türkiye’deki çalışmaların genellikle okul öncesi öğretmenleri ile yapıldığı, dünyadaki çalışmaların ise okul öncesi dönem çocukları ile yapıldığı; Türkiye’deki çalışmalarda genellikle nicel yöntemden yararlanılırken dünyadaki çalışmalarda nitel yöntemden yararlanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca dünyada STEM eğitimi üzerine araştırmalar yapılırken Türkiye’de bu alanda sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Hem dünyada hem de Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama araçlarının gözlem, görüşme ve anket olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda araştırmacı tarafından şu öneriler getirilmiştir: kavram öğretimi, bilimin doğası, fen eğitim programı, STEM eğitimi konularında çalışmaların yapılması, araştırmalara okul öncesi dönem çocuklarının da dahil edilmesi, nitel veya karma yönetime yönelik çalışmaların artırılması ve birden fazla veri toplama aracından yararlanılması.

Günşen vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına ilişkin düşünceleri ve STEM semantik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler, 30 okul öncesi öğretmeniyle gerçekleştirilen görüşmeler ve onlara uygulanan STEM Semantik Farkındalık Ölçeği aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin STEM alanlarına ilişkin olumlu semantik algıya sahip olduğu ancak STEM yaklaşımına ilişkin yeterli düzeyde bilgiye sahip olmayıp kendilerine güvenmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenler tarafından STEM yaklaşımının okul öncesi dönem açısından önemli olmadığı ve bu yaklaşımın çocukların oyun zamanlarını çaldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak ileriki araştırmalarda STEM eğitime yönelik olarak okul öncesi öğretmenlerinin desteklenmesi önerilmiştir.

Karamete-Gözcü (2019) tarafından yürütülen çalışmada, STEM eğitici eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin bu eğitime yönelik görüşleri ve sınıf içerisindeki eğitsel uygulamaları incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemine göre tasarlanan araştırmanın katılımcılarını, Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından verilen STEM eğitimi konulu hizmet içi eğitimi almış on okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veriler, öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmeler ve sınıf içi gözlemler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğu ancak bilim ve mühendislik alanlarına ilişkin uygulamalar gerçekleştirmekte zorlandıkları, eğitimin uygulama süresinin yetersiz olduğu ve okul öncesi eğitim kurumlarının fiziksel yeterliliklerinin STEM eğitimi açısından uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alan (2020), geliştirilen STEM eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi ve programın çocuklar, öğretmenler ve aileler üzerindeki yansımalarını incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, deney grubunda 20, kontrol grubunda 19 çocuk ile deney grubundaki sınıfın öğretmeni ve çocukların ebeveynleri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında Okul Öncesi Öğrencileri için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri, Nasıl Hissettim Tablosu, çocukların resimleri, aile-çocuk paylaşım defterleri, öğretmenin yansıtma yazısı ve notları kullanılmıştır. Aynı zamanda aileler, çocuklar ve öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda çocukların bilimsel süreç becerilerinde pozitif yönde anlamlı farklılığın olduğu ve STEM konusunda bilgi, beceri ve duygularının olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Süreç içerisinde ailelerin de bilgi edindiği, aile içi iletişimlerinin arttığı, çocukların potansiyellerine yönelik algılarının genişlediği ve olumlu duygular geliştirdikleri görülmüştür. Benzer şekilde öğretmenlerin de STEM eğitimine ilişkin bilgi edindikleri, bu konuya yönelik motivasyonlarının arttığı ve olumlu duygulara sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2020), STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği ve durum çalışması modelinden yararlandığı araştırmada geliştirilen STEM etkinlikleri haftada bir gün olacak şekilde 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 32 çocuk, iki okul öncesi öğretmeni ve altı ebeveyn oluşturmaktadır. Araştırmada çocuklara Problem Çözme Becerisi Ölçeği uygulanırken öğretmen ve ebeveynlerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın

sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisini geliştirdiği ve çocukların tüm gelişim alanlarına katkı sağladığı ortaya konulmuştur.

Yalçın (2020) tarafından iç içe gömülü karma yöntem deseni ile yürütülen araştırmada, katılımcıları 39 çocuk oluşturmaktadır. Veriler, Alternatif Kullanımlar Testi, Wally Sosyal Problem Çözme Testi, görüşme, gözlem, araştırmacı günlüğü ile toplanmıştır. Araştırmada tasarım odaklı düşünme modeline uygun olarak tasarlanan ve sekiz hafta boyunca haftada üç gün uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların yaratıcılık, problem çözme, iş birliği ve iletişim becerileri ile aktif katılımlarını olumlu açıdan etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ata-Aktürk ve Demircan (2021), okul öncesi çocukların gelişimi açısından uygun ve aile katılımlı STEM temelli bir mühendislik müfredatı tasarlanması ve geliştirilmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma aynı zamanda, geliştirilen müfredatın okul öncesi çocuklar, ebeveynler ve öğretmenlere katkılarının araştırılmasını hedeflemektedir. Tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak öğretmenlerle yapılan ön, son ve informel görüşmeler, ebeveynlerle yapılan ön ve son görüşmeler, çocuk gözlem formu, çocuklarla yapılan görüşmeler, çocukların gelişim dosyaları, saha notları ve günlüklerden yararlanılmıştır. Katılımcılar iki okul öncesi öğretmeni, toplam beş çocuk ve bu çocukların ebeveynleridir. Araştırmada bir öğretmen üç, diğer öğretmen iki etkinlik uygulamış ve her bir etkinlik yaklaşık üç saat süren toplam beş oturumda tamamlanmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen programın ilgili alan yazını ışığında belirlenen 8 temel özelliğe (gelişimsel olarak uygunluk, öğrenme hedefleri açısından dengeli olma, keşfederek öğrenme, tasarım yaparak öğrenme, STEM'e ilişkin deneyim sunma, yaratıcılığın ve günlük hayattan malzemelerin kullanılmasının önemi, aile katılımlı öğrenme süreci, çok yönlü değerlendirme) sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan çocukların duygu, bilgi, beceri ve eğilimlerinde olumlu yönde değişikliklerin olduğu gözlenmiştir. Uygulamanın ardından çocukların mühendislik kavramına ve mühendislerin yaptıkları işlere ilişkin bilgi edindikleri, mühendisliğe dair becerilere ve ısrarcı, yansıtıcı, meraklı, esnek ve iş birlikli düşünme eğilimine sahip oldukları, mutlu hissettikleri tespit edilmiştir. Ailelerin de mühendislik kavramı, önemi ve mühendislerin yaptıkları işlere yönelik bilgi edindiği, okul öncesi dönemde mühendislik eğitiminin önemine ve çocuklara nasıl katkıda bulunabileceklerine yönelik farkındalık geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler de programın

STEM etkinliklerine yer verme konusunda motivasyonlarını artırdığı, mesleki gelişimlerini desteklediği, aile katılımına yönelik alternatif sunduğu, mühendislik kavramı ve STEM eğitiminin günlük hayattaki karşılığına ilişkin bilgi ve bakış açısı kazandırdığını belirtmişlerdir.

Erol (2021), Erken Çocuklukta STEM Öğretmen Eğitimi Programını geliştirmiş ve bu programın erken çocukluk öğretmenlerine yansımalarını incelemiştir. Karma deneysel desenin kullanıldığı araştırmanın katılımcıları, kartopu örnekleme tekniğiyle belirlenen 12 erken çocukluk öğretmenidir. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve 12 haftayı kapsayan STEM eğitim programı 9 modül, 43 etkinlik ve 22 oturumdan oluşmaktadır. Araştırmada veriler Öğretmen İnançları Anketi, STEM Eğitimi Uygulamaları Öz Yeterlik Ölçeği, öz değerlendirme formu, modül kazanımları öz değerlendirme formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlemci değerlendirme formu aracılığıyla ön test ve son test olacak şekilde toplanmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin uygulama sürecinde çocuklar için planlamış oldukları STEM etkinlikleri, etkinlik değerlendirme formundan yararlanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada geliştirilen eğitim programının öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin tutumları, STEM uygulamalarına ilişkin öz yeterlilikleri ve öğretimsel inançlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte eğitim programının öğretmenlerin STEM eğitime ve STEM öğretmenine ilişkin bakış açılarını etkilediği, erken çocuklukta STEM eğitime ilişkin farkındalıklarını artırdığı ve STEM eğitimi ile bağlantılı bilgi ve becerilerine yönelik kazanımlarını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Güldemir ve Çınar (2021) tarafından yapılan çalışmada, 5-6 yaş grubu çocuklar için geliştirilen altı adet STEM etkinliği öğretmenler tarafından uygulanmış ve bu etkinliklerin çocukların yaratıcılık düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların yaratıcılık düzeylerinde pozitif yönde ve anlamlı derecede farklılığın olduğu saptanmıştır. Buna karşın öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin yeterli bilgiye sahip olmaması, uygulamalarda sorunların yaşanmasına sebep olmuş ve ileriki çalışmalarda öğretmenlerin desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Kalyoncu (2021) yaptığı çalışmada, 60-72 aylık çocuklar için geliştirdiği STEM-A etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek amacıyla ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmıştır. Çalışmada beşi deney, beşi kontrol grubunda olmak üzere toplam on çocuk yer almıştır. Çalışma

kapsamında geliştirilen disiplinler arası 20 adet etkinlik, 10 hafta boyunca uygulanmış ve veriler Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun bilimsel süreç becerileri puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ramazan (2021), okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla karma yöntemin açıklayıcı sıralı deseninin kullanıldığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamında 22 okul öncesi öğretmenine Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği, STEM Öğretmen Yeterliliği ve STEM'e (T-STEM) Karşı Tutumlar Ölçeği ön testleri uygulanmış, sonrasında öğretmenlere sekiz haftalık eğitim verilmiştir. Eğitim sürecinde aynı ölçekler yeniden uygulanmış ve öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak STEM eğitimi alan öğretmenlerin ön test ve son test puanları arasında olumlu yönde anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca görüşmeler sırasında öğretmenler, STEM eğitiminin okul öncesi dönem çocukları için yararlı olduğunu ancak bu konuda desteğe ihtiyaçlarının olduğunu ifade etmiştir.

Ünlü (2021), okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan STEM eğitimi programının, çocukların ekolojik ayak izi farkındalığı kazanımına etkisini incelemek amacıyla 23 çocuk ile yarı deneysel desende bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada veriler 60-72 Aylık Çocuklar için Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Ölçeği ve demografik bilgi formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda çocuklara uygulanan STEM eğitim programının, ekolojik ayak izi farkındalığı kazanmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Çocukların 21. yüzyıl becerilerini edinebilmeleri için STEM eğitiminin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Üspolat-Yazıcı (2021), okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi alma durumları ile 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesine ilişkin öz yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla nicel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada veriler 106 okul öncesi öğretmeninden 21. Yüzyıl Becerileri Öğretimi Ölçeği ve sosyodemografik bilgi formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, STEM eğitimi alan öğretmenlerin, 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesine ilişkin öz yeterlilik algılarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi ile ilgili desteklenmeleri gerektiği önerilmiştir.

Yıldırım (2021) tarafından erken çocukluk öğretmenlerinin STEM etkinliklerini planlama süreçlerini, bu süreçte yaşadıkları sorunları ve uygulama sürecinde kullandıkları değerlendirme stratejilerini belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Durum

çalışması deseniyle yürütülen araştırmada 20 erken çocukluk öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin farklı STEM etkinlikleri uyguladıkları, uygulama sürecinde çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerden yararlandıkları ve çeşitli sorunlarla karşılaştıkları tespit edilmiştir. STEM eğitiminin öğretmenleri mesleki açıdan geliştirdiği ancak bilgi eksikliklerinden dolayı STEM eğitimine uygun etkinlikleri planlama konusunda zorlandıkları saptanmıştır.

Demircan (2022), üç okul öncesi öğretmenin bütünlendirilmiş STEM uygulamalarına ilişkin bakış açılarını ve bunların uygulanmasındaki kolaylaştırıcı ve engelleyici faktörleri belirlemek amacıyla durum çalışması deseninde bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada okul öncesi öğretmenleri 14 saatlik bir STEM mesleki gelişim programına katılmışlar ve iki adet STEM etkinliği uygulamışlardır. Veriler görüşme, gözlem ve dokümanlar aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenler tarafından algılanan kolaylaştırıcı ve engelleyici faktörler müfredat, pedagoji ve öğrenme ortamı temaları altında kategorize edilmiştir. Bu kapsamda öğretmenler STEM eğitimi için kolaylaştırıcı faktörleri; çocuklar için gelişimsel açıdan uygun olma ve onlara katkıda bulunma, çocukların aktif katılımını sağlama, daha kısa sürede daha fazla sayıda etkinlik türüne yer verebilme, daha fazla sayıda STEM etkinliğini uygulamış olma, öğrenme ortamı düzenleme, rehber rolünü benimseme başlıkları altında yapılandırmıştır. Bununla birlikte öğretmenler STEM eğitimi için engelleyici faktörleri; belirli günlük rutinleri takip etme, günlük programdaki sınırlı esneklik, çocukların dikkat süreleri ve bireysel farklılıkları, depolama ve materyal yetersizlikleri, güvenlik düzenlemeleri, tek öğretmen olma başlıkları altında ifade etmişlerdir. Bunların yanı sıra öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik ihtiyaçlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu ihtiyaçlar; okul yöneticileri ve ebeveynlerin desteği, meslektaşları ile iş birliği içerisinde çalışma, çeşitlilik içeren öğrenme deneyimleri başlıkları altında oluşturulmuştur. Son olarak öğretmenler STEM eğitimini yalnızca kendi çabaları ile uygulamalarına entegre etmenin zor olduğunu, bu konuda desteğe gereksinimlerinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Şimşek (2022) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi döneme yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının, okul öncesi eğitim kurumuna devam etmekte olan beş yaş grubu çocukların yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene göre yürütülen araştırmanın kontrol grubunu 12 çocuk, deney grubunu 19 çocuk oluşturmuştur. Geliştirilen program sekiz hafta

boyunca deney grubuna uygulanmıştır. Ayrıca örnekleme yer alan toplam 31 çocuğun eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi Ölçeği; yaratıcılık düzeylerini belirlemek amacıyla Hibrit Yaratıcılık Testi kullanılmıştır. Sonuç olarak uygulanan STEM eğitimi programının, çocukların eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine olumlu yönde etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Yılmaz'ın (2023) çalışmasında, araştırmacı tarafından geliştirilip öğretmenler tarafından sekiz hafta boyunca haftada üç kez uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Aynı zamanda bu etkinlikler öğretmenler, çocuklar ve aileler tarafından değerlendirilmiştir. Karma yöntem deneysel deseni çerçevesinde yürütülen çalışmanın katılımcılarını 52 çocuk, bu çocukların aileleri ve öğretmenleri oluşturmuştur. Veriler Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini ve gelişim alanlarını desteklediği belirlenmiştir. Aynı zamanda etkinliklerin çocuklar ve aileler için ilgi çekici olduğu, öğretmenlerin STEM eğitime yönelik öz güven duygularına katkıda bulunduğu, buna karşın nitelikli STEM uygulamaları gerçekleştirebilmeleri için mesleki anlamda desteklenmeye ihtiyaçlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan-Döğücü (2024) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi ile ilgili görüşleri ve uygulamalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Karma yöntemin gömülü deseni ile yürütülen araştırmada veriler 30 okul öncesi öğretmeninden Sosyal Ürün Genel Rubriği, araştırmacı günlüğü, ön ve son görüşmeler ile elde edilmiştir. Araştırma kapsamında katılımcılara dört hafta boyunca haftada iki saat olmak üzere STEM eğitime yönelik eğitimler verilip örnek etkinlikler paylaşılmıştır. Sonrasında her bir öğretmenin ikişer tane etkinlik planlamaları istenmiş ve rubrik aracılığıyla etkinlikleri değerlendirilerek geri bildirim verilmiştir. Ön görüşmeler sırasında öğretmenlerin STEM eğitiminin önemli olduğunu ve bu eğitimi öğrenmek istediklerini belirttikleri; buna karşın bu eğitim ile ilgili yeterli bilgilerinin olmadığı ve kendilerini yetersiz gördükleri, STEM eğitimi daha önce duymayan öğretmenlerin de olduğu belirlenmiştir. Verilen eğitimler sonrasında STEM eğitime ilişkin ön yargılarının giderildiği, bu eğitimin çocuklar için faydalı olduğunu düşündükleri, ilk planladıkları etkinlikler ile ikinciler arasında olumlu anlamda değişimlerin olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin geneli STEM eğitimi ilerde de uygulamak istediklerini ancak desteğe ihtiyaçlarının olduğunu ifade etmişlerdir.

Yurt içinde yapılan araştırmaların genellikle nicel araştırma yöntemi ile yürütüldüğü görölmektedir. Araştırmalar kapsamında geliştirilen STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliğı, iletişim, ürün oluşturma becerilerine ve ekolojik ayak izin farkındalığına katkıda bulunduğunu (Alan, 2020; Bal, 2018; Başaran, 2018; Güldemir ve Çınar, 2021; Öztürk, 2020; Şimşek, 2022; Ünlü, 2021; Yalçın, 2020; Yılmaz, 2023) ve STEM disiplinlerine ilişkin ilgilerini, bilgilerini ve becerilerini desteklediğini göstermektedir (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Yılmaz, 2023). Aynı zamanda öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin olumlu tutumlarının olduğı ancak bu eğitime ilişkin yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları ve kendilerine güvenmedikleri ortaya konulmuştur (Demircan, 2022; Erol, 2021; Güldemir ve Çınar, 2021; Günşen vd., 2019; Karamete-Gözcü, 2019; Özcan-Döğücü, 2024; Ramazan, 2021; Yıldırım, 2021). Öğretmenlere sunulan eğitimlerle bu eksikliklerin giderilebildiğı sonucuna ulaşılmıştır (Başaran, 2018; Erol, 2021; Özcan-Döğücü, 2024; Ramazan, 2021). Birçok araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olarak desteklenmeleri gerektiğı vurgulanmıştır (Demircan, 2022; Erol, 2020; Güldemir ve Çınar, 2021; Günşen vd., 2019; Karamete-Gözcü, 2019; Özcan-Döğücü, 2024; Ramazan, 2021; Üspolat-Yazıcı, 2021; Yıldırım, 2021; Yılmaz, 2023). Ek olarak aile katılımının sağılandığı çalışmalarda; ailelerin STEM eğitime ilişkin farkındalıklarının, ilgilerinin, bilgilerinin ve aile-çocuk etkileşiminin arttığı, olumlu tutumlar geliştirdikleri belirlenmiştir (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Yılmaz, 2023).

2.6.2 Yurt dışında yapılan araştırmalar

Yurt dışı alan yazını okul öncesi dönemde STEM eğitimi bağlamında incelendiğinde, çalışmalarda daha çok öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyici uygulamalara odaklanıldığı görölmektedir (Aldemir ve Kermani, 2017; Bagiati ve Evangelou, 2015; Bers vd., 2013; Boonstra vd., 2023; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Hong vd., 2020; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020; Yelland ve Waghorn, 2023). Bununla birlikte yurt içi alan yazını ile karşılaştırıldığında ailelerle gerçekleştirilen çalışmalara da önem verildiğı belirlenmiştir (Gunning vd., 2016; Haden vd., 2014; Hernandez vd., 2016; Sheehan vd., 2018; Tay vd., 2018; Tippet ve Milford, 2017). Yurt dışında gerçekleştirilen araştırmalardan seçilen örnek araştırmalara ilişkin detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Bagiati ve Evangelou (2015), okul öncesi öğretmeni ile iş birliği içerisinde mühendislik disiplinin ön planda olduğu bir STEM eğitim programı geliştirmiş ve programın uygulama sürecinde öğretmenin deneyimini incelemiştir. Nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı bu çalışmada gözlem ve öğretmenle görüşmeler gerçekleştirilmiş, öğretmen günlükleri, araştırmacı ve öğretmenin alan notlarından yararlanılmıştır. Araştırmada STEM eğitim programının geliştirilme ve uygulanması sürecinde çeşitli kolaylaştırıcı ve zorlayıcı faktörlerin yer aldığı ve öğretmenin bu süreçte iş birliğini sağlayan en önemli unsur olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin içsel motivasyonunun kolaylaştırıcı faktörler arasında; mühendislik alanına ilişkin kaygısı, yetersiz aile katılımı, uygulama aşamasında zaman ve kaynak yetersizliğinin zorlayıcı faktörler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin içerik ve yöntemlere ilişkin kavramsal yanılgılara sahip olduğu ve araştırmacının desteğiyle bu yanılgıların giderildiği belirtilmiş; ileriki araştırmaların öğretmen, aile ve araştırmacıların iş birliği içerisinde çalışabileceği şekilde planlanması önerilmiştir.

Bagiati ve Evangelou (2016) tarafından okul öncesi dönem çocuklarının serbest oyun zamanında bloklarla inşa oyunu süresince mühendislik davranışlarını sergileme durumlarının belirlenmesi amacıyla nitel yöntemle dayalı bir araştırma yürütülmüştür. Araştırma kapsamında 3-5 yaşları arasındaki 18 çocuk, dört ay boyunca gözlemlenmiş ve tüm süreç video kaydına alınmıştır. Araştırmada çocukların amaca yönelik tasarım, problem çözücü düşünme, çoklu tasarımların sentezinden kaynaklanan yenilik, model tekrarı ve tasarım test etme gibi mühendislik becerilerini sergiledikleri gözlenmiştir.

Aldemir ve Kermani (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, okul öncesi dönem çocuklarının STEM alanlarına yönelik bilgi ve becerilerini desteklemek ve aynı zamanda okul öncesi öğretmenlerinin günlük planlarında STEM kavramlarını bütünleştirmeye yönelik tutumlarını ve mesleki becerilerini geliştirmek için bir STEM eğitimi modeli planlayıp uygulamaktır. Yarı deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada, dört okul öncesi öğretmeni ve bu öğretmenlerin sınıflarındaki toplam 62 çocuk katılımcı olarak yer almaktadır. Araştırma kapsamında müdahale ve kontrol gruplarındaki çocukların ön ve son testleri dahil olmak üzere yaklaşık 10 hafta boyunca STEM merkezli üç müfredat uygulanmıştır. Araştırmacılar, STEM alanlarını bütünleştiren müfredat projeleri üzerinde iş birliği içinde çalışmak için müdahale grubu öğretmenleriyle periyodik toplantılar düzenlemiştir. Öğretmenler, öğretim planlamasında lider olarak

görev yapmış ve araştırmacılar, öğretmenlerin STEM etkinliklerini anlamlı ve uygun bir şekilde sınıf müfredatına (mesleki gelişimin bir parçası olarak) entegre etmelerine yardımcı olmak için tüm proje boyunca destek sunmuştur. Araştırma kapsamında Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3), bilim kontrol listesi, öğretmen görüşmeleri, öğretmen günlükleri, çocuk ürünleri, haftalık planlar, video kaydı ve fotoğraflardan yararlanılmıştır. Araştırmada çocukların iyi planlanmış, öğrenmeye güdüleyici ve gelişimsel olarak uygun etkinliklerle desteklendiklerinde STEM alanlarına ilişkin daha yüksek düzeyde anlayışa sahip olabildiği; öğretmenlerin de kendilerine verilen mesleki gelişim desteği sayesinde STEM alanlarına ilişkin bilgi ve becerilerinin geliştiği, bu konuda etkinlik planlama ve uygulamaya ilişkin öz güvenlerinin arttığı görülmüştür.

Park vd. (2017) tarafından yürütülen araştırmada, erken çocukluk öğretmenlerinin STEM eğitimine hazır bulunuşluk durumlarına ilişkin inançlarını incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını okul öncesi ile üçüncü sınıf düzeyinde görev yapmakta olan 830 erken çocukluk öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında uygulanan anketler sonucunda öğretmenlerin STEM eğitime hazır bulunuşluk düzeylerinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin deneyimlerinin, STEM eğitiminin önemi ve zorlukları hakkındaki düşüncelerinin, bu farklılıkların oluşmasında rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler tarafından STEM eğitime ilişkin karşılaşılan zorluklar zaman ve kaynak yetersizliği, mesleki gelişim eksikliği, yönetsel desteğin eksikliği, özellikle mühendislik olmak üzere STEM alanlarına yönelik bilgi eksikliği, aile katılımının eksikliği, çalışma arkadaşlarının iş birliği yapma konusundaki eksiklikleri olarak sıralanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi konusundaki mesleki gelişimlerinin desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Tippett ve Milford (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, STEM etkinliklerinin okul öncesi eğitime nasıl entegre edildiğinin incelenmesi, çocukların STEM kavramlarına yönelik etkileşimlerinin keşfedilmesi, ebeveynlerin STEM kavramı ve çocukları tarafından deneyimlenen STEM kavramı hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesidir. Araştırma kapsamında sınıf gözlemleri, öğretmenlerle ve çocuklarla görüşmeler gerçekleştirilmiş, ebeveynlere anket uygulanmış, çocuk ürünleri fotoğraflanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitiminin okul öncesi sınıflarının değerli bir bileşeni olduğuna inandığı; çocukların STEM etkinliklerine aktif bir şekilde katıldığı; ebeveynlerin STEM eğitime ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu

ancak günlük yaşamda STEM eğitiminden nasıl yararlanabileceklerine yönelik daha fazla bilgiye ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir ve destekleyici programların geliştirilmesi önerilmiştir.

DeJarnette (2018) tarafından yapılan çalışmada erken çocukluk eğitimi kurumlarında, STEAM eğitiminin uygulanması için uygulamalı mesleki gelişim, tutarlı destek ve zengin kaynaklar sunmanın, öğretmenlerin STEAM eğitime yönelik eğilimleri, öz yeterlilikleri ve bu eğitimi uygulama oranları ile çocuklara olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlere bu kapsamda her biri 90 dakikadan oluşan iki uygulamalı atölye çalışması, sınıfta öğrenme merkezinin düzenlenmesi ve dört STEM etkinliğinin gerçekleştirilmesi şeklinde mesleki gelişim desteği sunulmuştur. Veriler 30 okul öncesi öğretmeninden ön ve son anketler, öğretmen görüşmeleri ve gözlemler ile elde edilmiştir. Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bu eğitime yönelik olumlu eğilimlerinde, öz yeterliklerinde bir artış olduğu ancak STEAM eğitiminin uygulanma oranının başlangıçta sınırlı olduğu ve daha fazla desteğe ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Çocukların ise STEAM eğitime kısa süre içerisinde adapte oldukları, yüksek düzeyde katılım gösterdikleri ve iş birliği becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte küçük çocuklarla mühendislik disiplini de içerecek şekilde STEAM eğitime yönelik gerçekleştirilecek daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Jamil vd. (2018), STEAM eğitimi üzerine bir mesleki gelişim konferansına katılan erken çocukluk öğretmenlerinin inançlarını belirlemeye çalıştığı araştırmada, karma yöntemden yararlanmıştır. Bu kapsamda, konferans sonrasında 41 öğretmene anket uygulanmış ve dört öğretmenle görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların çoğunun STEAM eğitimi ilgi çekici, eğlenceli ve çocuklar açısından yararlı olduğunu ancak müfredat ve standartlardan bağımsız olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler zaman, kaynak ve materyal yetersizliklerini vurgulayıp STEAM eğitimi uygulayabilmeleri için mesleki anlamda desteğe ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir.

Sheehan vd. (2018), ebeveynlerin STEM alanlarına yönelik medya araçlarına ilişkin tutumları ve ebeveynlerin STEM alanında bir kariyere sahip olma durumu ile çocukların bilim ve matematiğe yönelik medya araçlarını kullanma durumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Aynı zamanda bu değişkenlerin, çocukların fen ve matematik becerilerini yordama durumunu araştırmıştır. Nicel yöntemin kullanıldığı araştırmada veriler, okul öncesi dönemde çocuğu olan 296 ebeveyninden çevrim içi anket aracılığıyla toplanmıştır.

Araştırmada, çocukların bilim ve matematiğe ilişkin medya araçlarını kullanmasında, ebeveynlerin bilim ve matematik medya araçlarına ilişkin olumlu tutuma sahip olmasının olumlu bir yordayıcı olduğu; buna karşın STEM alanlarında bir kariyere sahip olmasının olumsuz bir yordayıcı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte çocukların bilim ve matematik becerileri ile ebeveynlerin STEM alanlarında bir kariyere sahip olma durumu arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu; buna karşın çocukların bilim ve matematik medya araçlarını kullanmaları arasında negatif yönde bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Brenneman vd. (2019), öğretmenlerin çocuklarla olan uygulamalarında STEM eğitimi nasıl gerçekleştirecekleri ve sınıflarında yer alan iki dilli çocukları destekleyen uygulamaları nasıl tasarlayacaklarına ilişkin mesleki gelişime ihtiyaçlarının olduğunu belirlemişlerdir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla öğretmenleri desteklemek için bir mesleki gelişim modeli tasarlamışlardır. Eğitimcilerle iş birliği içerisinde geliştirilen ve yetişkin öğrenimindeki en iyi uygulamalar ile mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğuna dayanan bu model, gelişimsel açıdan uygun STEM kavramlarını içermektedir. Araştırmanın sonucunda öğretmenler ve mentörler, modelden memnun kaldıklarını, modelin eğlenceli ve yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Tao (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bütünleştirilmiş STEM eğitime yönelik okul öncesi öğretmenlerinin tutumları ve öz güvenleri incelenmiştir. Karma yöntemle desenlenen bu araştırmanın katılımcılarını Çin'in çeşitli bölgelerinde çalışmakta olup farklı deneyim ve eğitim düzeyine sahip 430 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında öğretmenlerden anket yoluyla veriler toplanmış ve farklı bölgelerde görev yapan 14 öğretmenle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin olumlu tutuma sahip olduğu ancak STEM eğitimi uygulama konusundaki öz güvenlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler bu durumun bilgi ve deneyim eksikliği ile zaman ve kaynak yetersizliği gibi sebeplerden kaynaklandığını belirtmiştir.

Hong vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, erken çocukluk öğretmenlerinin atölye çalışmaları aracılığıyla çocuklar için sorgulama temelli STEAM etkinlikleri planlamalarına odaklanılmıştır. Katılımcıları 24 erken çocukluk öğretmeninden oluşan araştırma eylem araştırması olarak yürütülmüştür. Araştırmada veriler, öğretmenler tarafından hazırlanan STEAM etkinlik planları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma kapsamında sorgulama ve uygulama temelli olarak gerçekleştirilen STEAM eğitiminin,

öğretmenlerin STEAM eğitimine ilişkin etkinlik planlama konusundaki bilgi, beceri ve öz yeterliliklerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

MacDonald vd. (2020) tarafından okul öncesi öğretmenleri için çeşitli STEM konularını içeren, multidisipliner bir yaklaşıma sahip ve mesleki gelişim çalıştayları üzerine kurulu bir STEM mesleki gelişim programı değerlendirilmiştir. Nitel yönteme göre tasarlanan çalışmanın katılımcılarını farklı eğitim kurumlarında çalışmakta olan 30 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada öğretmenlerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Bulgular, mesleki gelişim programına katılan öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin yeterlilikleri ve öz güvenlerinin arttığını; aynı zamanda çocukların STEM konularına yönelik bilgi ve becerilerinin daha fazla farkında olduklarını göstermektedir. Sınıftaki çocukların da STEM alanlarına ilişkin yeterliliklerinin geliştiği ifade edilmiştir.

Monkeviciene vd. (2020), erken çocukluk öğretmenleri tarafından uygulanan STEAM eğitim uygulamalarının, öğretmenlerin mesleki gelişimleri ve 3-6 yaşları arasındaki çocukların becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada veriler 1232 erken çocukluk öğretmeninden anket ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin beş STEAM disiplininden fen eğitimine öncelik verdiklerini ve bu durumun mesleki gelişimleri ile çocukların becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmenlerin uygulamalarında problem çözme, yaratıcılık, iletişim gibi becerileri geliştirmeye çalıştığı ancak matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine yönelik becerileri ihmal ettiği tespit edilmiştir. Mühendisliğin temel alan olarak ele alınıp fen ve matematiği kapsadığı, sanat ve teknolojinin ise gerçek yaşam problemlerine çözüm aramada ek yardımcıları olarak hizmet ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada genel olarak STEAM eğitim uygulamalarının, özellikle iletişim için yeni medya ile bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının kullanımı yoluyla öğretmen mesleki gelişimi üzerinde bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Öğretmenler internet, sosyal ağlar, web siteleri kullanarak yeni fikirler bulmakta, kendi yeteneklerini ve eğitim uygulamalarını geliştirmektedir. Dolayısıyla STEAM eğitimi için mesleki gelişim fırsatları ortaya çıkabileceği gibi mesleki gelişimini desteklemek isteyen öğretmenler de STEAM eğitimi uygulamalarına yönelebilmektedir. Son olarak araştırmada STEAM eğitiminin öğretmenlerin mesleki gelişimine katkıda bulunarak çocukların becerilerinin geliştirilmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmaktadır. Öğretmenler yalnızca STEAM hakkında yeterli bilgiye sahip

olduklarında, ilgili yöntem ve araçları kullanarak STEAM uygulamaları geliştirmektedir. Bu bilgilerden hareketle araştırmada öğretmenlerin bu konuya ilişkin mesleki gelişim uygulamaları aracılığıyla desteklenmesi önerilmektedir.

Lange vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin STEM öğretme konusundaki tutumlarını, inançlarını, öz güvenini, bilgisini ve genel anlamda eğitim uygulamalarını olumlu yönde etkilemek için eğitimcilerle birlikte bir mesleki öğrenme modeli geliştirilmiştir. Kırk yedi okul öncesi öğretmeni, deney ve kontrol gruplarına rastgele bir şekilde yerleştirilmiştir. Deney grubunda bulunan öğretmenlere, iki yıl boyunca 48 saat atölye uygulamaları, sekiz saat bireysel mentörlük ve sekiz saat mesleki öğrenme topluluğu deneyimi olmak üzere toplam 64 saatlik bir mesleki gelişim programı sunulmuştur. Araştırmada, deney grubundaki öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumları, inançları ve öz güvenlerinin olumlu anlamda etkilendiği bildirilmiştir. Aynı zamanda bu öğretmenlerin STEM eğitime yönelik pedagojik ve içerik bilgilerinde önemli artışların olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik olarak daha fazla desteğe ihtiyaç duydukları ve sürekli eğitim, mentörlük ve meslektaşlarla iş birliğinin öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve becerilerini geliştirebileceği belirtilmiştir.

Nikolopoulou (2023), erken çocukluk öğretmenlerinin 4-7 yaşları arasındaki çocuklara yönelik gerçekleştirdikleri STEM eğitimi uygulamalarını ve bu eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler 18 okul öncesi öğretmeninden görüşme yapılarak toplanmıştır. Öğretmenlere göre STEM eğitimi çocukların bilgileri, becerileri ve öğrenmeye olan ilgilerini geliştirdiği için oldukça önemlidir. STEM eğitiminin çocuklarda geliştirdiği bu beceriler arasında iş birliği, iletişim, sosyalleşme, problem çözme, araştırma, eleştirel düşünme, kodlama, yaratıcılık, dil ve okuma/yazma becerileri yer almaktadır. Öğretmenler, sıklıkla uyguladıkları STEM etkinliklerinin kodlama, robotik, deneyler ve materyallerin keşfedilmesi şeklinde olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla STEM eğitime yönelik kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenler bu etkinliklerde çocuklara uygun problem bulmakta, çocukların aktif katılımlarını sağlamak ve ilgilerini devam ettirmekte zorlandıklarını, bilgi eksiklikleri, zaman ve kaynak yetersizlikleri sebebiyle STEM eğitime yeterince yer veremediklerini ve desteğe gereksinim duyduklarını ifade etmişlerdir.

O'Neill vd. (2023) tarafından yapılan araştırmada erken çocukluk öğretmenlerinin, STEM eğitiminin uygunluğu hakkındaki görüşleri, bu eğitime yönelik ilgileri, öz yeterlilikleri ve mesleki gelişim tercihleri incelenmiştir. Veriler 198 öğretmenden anket aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimine ilgi duydukları ve bunun önemli olduğunu düşündükleri ancak küçük yaş grubu çocuklar için uygun olmadığına inandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çoğu hizmet öncesinde aldıkları eğitimlerin STEM uygulamalarını gerçekleştirmeleri için yeterli olmadığını, STEM eğitimini uygulamak istediklerini ancak bilgilerinin yeterli olmadığını, bu açıdan kaynak ve materyal desteği ile mentörlüğe gereksinim duyduklarını ifade etmiştir.

Yelland ve Waghorn (2023) tarafından yürütülen araştırmada, bir eğitim-öğretim yılı boyunca okul öncesi ve birinci sınıf öğretmenleri arasında STEM eğitimi bağlamında sürdürülebilir bir iş birliğinin teşvik edilerek çocuklara ve öğretmenlere olan yansımaları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmada 14 okul öncesi öğretmeni, 8 birinci sınıf öğretmeni, 6 müdür ve 6 erken çocukluk liderinden oluşan bir çalışma grubu yer almaktadır. Okul müdürleri ve erken çocukluk liderleri yılın başında ve sonunda düzenlenen iki mesleki öğrenme çalıştayına katılmışlar ve proje hakkında gerçekleştirilen pedagojik sohbetlere dahil olmuşlardır. Eylem araştırması modelinde yürütülen araştırmada veriler yansıtıcı günlük, görüşme ve gözlemlerden yararlanılarak toplanmıştır. Katılımcılarla gerçekleştirilen çalıştaylarda, erken çocukluk dönemine ile ilgili pedagojilerin ve oyun temelli pedagojilerin çocuklar açısından yararları konularına odaklanılmış, aynı zamanda okullarda daha çok içerik odaklı ve dil temelli müfredatların benimsendiği üzerinde tartışılmıştır. Her bir toplantıda öğretmenler iş birliği yapacakları bir odak noktası belirleyip bunu pedagojik dokümantasyonlardan yararlanarak araştırma ekibiyle paylaşmışlardır. Çocukların başlattığı ve uygulamalı keşiflerle araştırılabilecek öğrenme fırsatlarını teşvik edebilecekleri şekilde planlar tasarlayıp uygulamışlardır. Bu öğretmenler tarafından yeni benimsenmeye çalışılan öğrenme ekolojilerinde çocukların hayal güçlerini kullanması, seçtikleri konuyu keşfetmesi ve problemleri çözmede esnek olabilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmada öğretmenler arasındaki bu iş birliğinin STEM eğitimi bağlamında öğrenme süreçleri üzerine konuşmaları için profesyonel bir dil oluşturarak meslektaşları ile pedagojik sohbetler gerçekleştirmelerini, çocuk merkezli yaklaşımlar sergilemelerini ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmalarını desteklemiştir. Ayrıca özellikle gözlemler ve pedagojik dokümantasyon kullanımında niteliğin iyileştirilerek çocukları tanıma ve değerlendirme becerilerinin geliştiği sonucuna

ulaşılmıştır. Çocukların da aktif katılımlarının teşvik edildiği, bilgi ve becerileri ile bütüncül bir şekilde gelişimlerinin desteklendiği belirlenmiştir.

Amsbary vd. (2024), erken çocukluk eğitimcilerinin ve yöneticilerinin STEM ve erken çocukluk ortamlarında kaynaştırma ile ilgili algılarını ve inançlarını incelemek amacıyla tarama modelinin kullanıldığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler anket formu ile 160 öğretmen ve 120 yöneticiden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcıların tüm çocuklar için STEM eğitiminin önemine yönelik farkındalığının olduğu; buna karşın mühendislik ve teknoloji disiplininin daha az öneme sahip olduğunu ve küçük çocuklarla bu eğitimi uygulamanın zor olabileceğini belirttikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin STEM eğitimi ve kapsayıcı uygulamaları merak ettikleri, bu konularda kendilerine güvenmedikleri ve desteğe ihtiyaç duydukları; uygun ortam, yeterli mesleki gelişim, kaynaklar ve materyallere sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

MacDonald vd. (2024), erken çocukluk STEM mesleki gelişim programlarının araştırma literatüründe ne ölçüde temsil edildiğini ortaya koymak amacıyla toplam 22 makaleyi analiz etmiştir. Araştırmada STEM eğitime yönelik erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen araştırmaların, ilköğretim ve ortaöğretim kademelerine kıyasla yetersiz kaldığı vurgulanmıştır. İncelenen araştırmalar değerlendirildiğinde; öğretmenlerin STEM atölyeleri, mesleki öğrenme toplulukları ve mentörlük aracılığıyla desteklenmelerinin STEM eğitime yönelik bilgilerini, becerilerini ve öz güvenlerini olumlu anlamda etkilediği belirtilmiştir. Aynı zamanda tüm öğretmenlerin erişilebilirliğinin sağlanması için yüz yüze ve çevrim içi olarak yürütülen mesleki gelişim uygulamalarına ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir. Ek olarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyen uzun vadeli ve sürdürülebilir uygulamalara gereksinimin olduğu, bu türden yapılacak çalışmalarda uygulamaların sadece öğretmenlere yansımalarına değil, çocuklar ve ailelere de yansımalarına odaklanması gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Wang ve Mihai (2024) tarafından yapılan çalışmada sekiz okul öncesi öğretmenin STEM eğitimi uygulamaları derinlemesine görüşmeler ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamaları gerçekleştirirken disiplinler arası/interdisipliner ve disiplinler üstü/transdisipliner gibi farklı yaklaşımları kullandıkları, çocukların ilgilerini dikkate almanın, uygun materyaller seçmenin ve destekleyici öğrenme ortamları oluşturma, esnek ve çocuk merkezli olmanın önemini belirttikleri görülmüştür. Öğretmenler STEM eğitime erken yıllarda başlanması

gerektiğini, bu eğitimin çocukların bilgileri ve 21. yüzyıl becerileri ile gelişim alanlarını bütüncül bir şekilde desteklediğini, çocuklar açısından ilgi çekici, eğlenceli ve aktif katılımı sağlayıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğretmenler tarafından STEM eğitime yönelik olarak mesleki gelişim açısından desteklenmek istedikleri belirtilmiştir.

Yurt içinde yapılan araştırmaların genel olarak nitel veya karma yöntemle yürütüldüğü ve uzun süreli katılımı içerdiği görülmektedir. Araştırmalarda öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip olmalarına karşın bilgi eksiklikleri ve kavramsal yanlışlarının bulunduğu belirtilmiştir (Bagiati ve Evangelou, 2015; Park vd., 2017). Birçok araştırmanın sonucunda öğretmenlere verilen eğitimle STEM eğitime yönelik bilgi, beceri ve farkındalıklarının geliştiği; mesleki yeterliliklerine olumlu yansımalarının olduğu ortaya konulmuş ve öğretmenlerin mesleki açıdan desteklenmeleri gerektiği belirtilmiştir (Aldemir ve Kermani, 2017; Amsbary vd., 2024; Bagiati ve Evangelou, 2015; DeJarnette, 2018; Hong vd., 2020; Jamil vd., 2018; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020; Monkeviciene vd., 2020; Nikolopoulou, 2023; O'Neill vd., 2023; Tao, 2019; Tippet ve Milford, 2017; Wang ve Mihai, 2024; Yelland ve Waghorn, 2023). Mesleki gelişim uygulamalarının özellikle mentorluk desteği, mesleki öğrenme topluluğu ve atölyeler gibi öğretmenlerin aktif katılımını teşvik edecek araçları içerecek şekilde yapılandırılmalarının önemi vurgulanmıştır (Aldemir ve Kermani, 2017; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2024; Monkeviciene vd., 2020; Park vd., 2017; Yelland ve Waghorn, 2023). Araştırmalarda STEM etkinliklerinin çocukların STEM disiplinlerine yönelik ilgilerini, bilgilerini ve 21. yüzyıl becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Aldemir ve Kermani, 2017; DeJarnette, 2018; MacDonald vd., 2020; Nikolopoulou, 2023; Wang ve Mihai, 2024; Yelland ve Waghorn, 2023). Ayrıca çocukların serbest oyunlarında mühendislik becerilerini sergiledikleri görülmüştür (Bagiati ve Evangelou, 2016). Bununla birlikte ailelerin dahil edildiği araştırmalarda; ailelerin STEM eğitime yönelik olumlu tutum ve farkındalık geliştirdikleri ortaya konulmuştur (Tippet ve Milford, 2017).

3 YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, katılımcılar, araştırma ortamı, araştırmacının rolü, geçerlik komitesinin rolü, veri toplama araçları, veri toplama süreci, Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi, verilerin analizi ile inandırıcılık ve etik başlıklarına yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırma yöntemleri; araştırmanın başlangıcından verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması gibi daha detaylı süreçlere kadar araştırmanın aşamalarını belirleyen plan ve prosedürlerdir. Araştırmacının yönetime karar vermesinden sonraki aşama ise araştırmanın sorularına göre en uygun desenin belirlenmesidir (Creswell ve Creswell, 2018). Mevcut çalışmada, okul öncesi öğretmenleri ile okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulması, bu topluluğun STEM eğitimi uygulamaya yönelik yeterliliklerini geliştirmek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının hazırlanması ve programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının belirlenmesi amaçlandığından nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırma, eylem araştırması deseni çerçevesinde yürütülmüştür.

Eylem araştırmasına yönelik alan yazınında ortak bir tanım bulunmamaktadır. McMillan'a (2004) göre eylem araştırması, sınıfta veya okulda belirli bir problemi çözmek veya uygulamaları geliştirmek için sorunlara odaklanma sürecidir. Bu tanıma göre eylem araştırmasının temel amacı sınıf veya okullarda gerçekleştirilen uygulamaların niteliğini artırmak ve geliştirmektir. Rudney ve Guillaume (2003) tarafından eylem araştırmasının, olması gereken (teorik) ile gerçekte olan (alan uygulamaları) arasındaki algılanan farklılığı belirlemek ve bu farklılığın iyileştirilmesi amacıyla tasarlandığı belirtilmiştir. Johnson'a (2011) göre eylem araştırması, bir okul veya sınıf ortamında, gerçekleştirilen öğretimin veya uygulamaların niteliğinin anlaşılması, geliştirilmesi ve teori ile uygulama arasındaki boşluğa köprü kurulması amacıyla gerçekleştirilen etkileşimli bir süreçtir. Dolayısıyla eylem araştırmaları, katılımcı gözlemci rolündeki araştırmacı ile alanda uygulayıcı olan öğretmen arasında bir iş birliği kurularak ortak çalışmalar gerçekleştirilmesine ve araştırmacının ihtiyaç halinde uygulama sürecine dahil olabilmesine olanak tanımaktadır. Bu iş birliği sayesinde hem araştırmacı çalışmasını yürütür hem de öğretmenlerin eğitim uygulamaları araştırmacı

tarafından desteklenir. Böylece her iki taraf iş birliği içerisinde birlikte öğrenerek gelişir (Baumfield vd., 2008; Somekh, 2006).

Araştırma konusu olarak öğretmenlerin gerçek ihtiyaçları dikkate alınmadığında ve aktif katılımcı olmaları sağlanmadığında, öğretmenler araştırmaya ilgisiz kalabilmektedir. Geleneksel hizmet içi eğitimlerin aksine eylem araştırmaları sayesinde öğretmenler; araştırma sürecine etkin olarak katılabilir, deneyimlerini yansıtabilir, pedagojik alan bilgisini genişletebilir ve öğrencilerin gelişimleri ile uygulamaları arasında bağ kurabilir (Johnson, 2011). Öğretmen araştırması olarak da isimlendirilen eylem araştırmasının; kuramsal bilgi ile uygulamayı birleştirdiği, eğitim-öğretim uygulamalarını geliştirdiği, öğretmeni güçlendirdiği ve mesleki gelişimine katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Mertler, 2014). Eylem araştırmalarında yer alan öğretmenler, süreç sonunda kendilerini mesleki bilgi ve beceriler açısından daha yeterli gördüklerini ve problem çözme konusunda daha iyi olduklarını ifade etmektedir. Aynı zamanda uygulama sırasında karşılaştıkları sorunları çözmeye çalışırken güçlü ve zayıf yönlerini fark edebilmekte, bu sayede ileriki uygulamalarında güçlü yönlerinden daha fazla yararlanma ve zayıf yönlerini geliştirme konularında çaba harcayabilmektedir. Bu araştırmalar sayesinde öğretmenlerin öğrenme motivasyonu ve eğitime ilişkin bilgi düzeyleri artmakta, yansıtıcı düşünme becerileri gelişmektedir (Atay, 2003; Kuzu, 2009). Alan yazını incelendiğinde de mesleki öğrenme topluluklarının; öğrenci başarısının ve mesleki gelişimin artırılması için öğretmenlerin eylem araştırmacısı gibi çalışmalarını, sorgulamalar yapmalarını ve sorunlara çözümler üretmelerini destekleyen bir ortamı gerektirdiği görülmektedir (DuFour vd., 2010; Mitchell ve Sackney, 2006; Supovitz ve Christman, 2005). Bu özelliklerinden dolayı eylem araştırmasının, mevcut araştırmanın amaçlarına doğrudan hizmet edebilecek bir model olduğu düşünülmüştür.

Berg (2001) tarafından eylem araştırmaları; teknik/bilimsel/iş birlikçi eylem araştırması, uygulama/iş birliği temelli eylem araştırması ve özgürleştirici/geliştirici eylem araştırması olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bu çalışma mesleki öğrenme topluluğunu oluşturan öğretmenlerin düşüncelerine, uygulamalarına, iş birliğine ve aktif katılımına dayalı olduğundan iş birliği temelli eylem araştırması deseni benimsenmiştir. İş birliği temelli eylem araştırmasında araştırmacı ve uygulayıcılar iş birliği içerisinde uygulamada ortaya çıkan sorunları, nedenlerini ve olası çözüm yollarını belirleyip planladıkları eylemi yürütürler (Mills, 2011). Çalışmada da araştırmacı tarafından öğretmenlerin STEM

eğitimine yönelik mesleki gelişimini desteklemek amacıyla sahadaki öğretmenlerin ihtiyaç ve deneyimleri birleştirilerek eylem planı geliştirilip uygulanmıştır.

Eylem araştırmaları, problem durumu belirleme, verileri toplayıp analiz etme, eylem planı yapma, eylemi gerçekleştirme, geliştirme ve yansıtma yapma gibi temel adımları içeren döngüsel bir süreçtir (Johnson, 2011). Birçok araştırmacı bu süreci içerecek şekilde döngüsel ve sarmal olmak üzere farklı eylem araştırması modelleri tasarlamıştır. Buna karşın modeller incelendiğinde pek çok ortak adımlardan oluştuğu görülmektedir. Modeller, araştırma sürecindeki adımları ve bu adımların nasıl atılacağını göstermesi açısından araştırmacılara kılavuzluk etmektedir (Gürgür, 2017). Mevcut araştırma Piggot-Irvine'nın (2015) sarmal eylem araştırması modeli temel alınarak tasarlanmıştır. Bu modele göre eylem araştırması, kendi içinde döngülerden oluşan sarmal bir yapıdadır. Modelin döngüleri planla, eyleme geç ve yansıtma yap adımlarından oluşurken; sarmal yapısı mevcut durumun analiz edilerek yeni bir sistemin geliştirilmesi, geliştirilen sistemin uygulanması ve değişimlerin gözden geçirilmesi adımlarından oluşmaktadır. Bu adımlara ilişkin bilgilerin özetine Tablo 3.1'de yer verilmiştir.

Tablo 3.1

Araştırma Modelinin Sarmal Yapısı ve Döngüleri

Sarmallar	Döngüler
Mevcut durumun analiz edilmesi ve yeni bir sistemin geliştirilmesi	Yansıtma: Mesleki öğrenme toplulukları ile mentorluk temelli Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının geliştirilmesine ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
	Planlama: Odak grup görüşmeleri aracılığıyla okul öncesi öğretmenleri ile ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir.
	Eyleme geçme: Görüşmeler analiz edilmiş, STEM eğitime ilişkin programlar, raporlar ve araştırmalar incelenmiştir.
Geliştirilen sistemin uygulanması	Planlama: Mesleki gelişim programının çerçevesi hazırlanıp programa yönelik uzman görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
	Eyleme geçme: Mesleki gelişim programı beş okul öncesi öğretmenine uygulanmıştır.
	Yansıtma: Geçerlik komitesi ile görüşülerek görüşler ve öneriler sonucunda eylem planlarında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
Değişimlerin gözden geçirilmesi	Planlama: Araştırma sürecince elde edilecek verilerin nasıl analiz edileceğine yönelik yol haritası oluşturulmuştur.
	Eyleme geçme: Veri setleri oluşturulmuş, veriler ayıklanmış, gruplandırılmış ve verilerin analizi yapılmıştır.
	Yansıtma: Analizler bulgulara dönüştürülmüş, yorumlanmış ve tartışılmıştır. Sonuçlardan hareketle öneriler sunulmuştur.

3.1.1 Mevcut durumun analiz edilmesi ve yeni bir sistemin geliştirilmesi

Eylem araştırması modelinin ilk sarmalında araştırmacı tarafından yeni bir sistemin geliştirilebilmesi için mevcut durum analizi gerçekleştirilmiştir. Mevcut durum analizi, sarmalın ilk döngüsü olan yansıtma aşaması içerisinde değerlendirilmektedir. Problem durumu başlığında açıklandığı üzere son yıllarda yapılan araştırmalarda, yayımlanan raporlarda ve eğitim politikalarında, çocuklara sağladığı yararlarından dolayı STEM eğitime erken yıllardan itibaren başlanması gerektiği belirtilmektedir. Nitelikli STEM eğitiminin sahip olması gereken unsurlar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenin çekirdekte yer alarak bu süreçte köprü görevi üstlendiği görülmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin STEM eğitime yönelik bilgi, beceri ve yeterliliklerinin artırılmasının oldukça önemli olduğu söylenebilir. Hem alan yazınında yer alan araştırmalarda hem de araştırmacı tarafından öğretmenlerle gerçekleştirilen bireysel görüşmeler ve gözlemlerde, okul öncesi öğretmenlerinin STEM disiplinlerine yönelik olarak desteğe ihtiyaç duydukları, meslektaşları ve mentörler ile iş birliği içerisinde çalışmanın onları desteklediği tespit edilmiştir. Ayrıca yayımlanan raporlarda öğretmenlerin edilgen oldukları, ihtiyaçlarına hitap etmediği ve uygulamaya dönük olmadığı gerekçeleriyle gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerden memnun olmadıkları belirtilmektedir. Benzer şekilde 20. Millî Eğitim Şûrası ve 2023 Eğitim Vizyonu'nda öğretmenler için mesleki gelişim programlarının geliştirilmesi, mentörlük ve mesleki öğrenme toplulukları aracılığıyla öğretmenlerin mesleki açıdan güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Öğretmenlerin mesleki gelişimi bu kadar sıklıkla vurgulanmasına karşın yapılan incelemelerde, Türkiye'de okul öncesi öğretmenlerini desteklemek amacıyla geliştirilen STEM eğitimi mesleki gelişim uygulamalarının sınırlı olduğu görülmüştür. Bu sebeplerden dolayı mesleki öğrenme toplulukları aracılığıyla mentörlük temelli Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının geliştirilmesine ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu şekilde sarmalın ilk döngüsü olan yansıtma aşaması gerçekleştirilmiştir.

Sarmalın ikinci döngüsü olan planlama aşaması kapsamında araştırmacı, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik bilgi düzeyleri, karşılaştıkları sorunları ve bunları çözebilmek için ne tür gereksinimlerinin olduğunu belirleyebilmek için altışar okul öncesi öğretmeninden oluşan iki grup ile odak grup görüşmeleri gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerin bulgularına ilişkin detaylı bilgiler “3.8 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı” başlığı altında açıklanmıştır.

Sarmalın üçüncü döngüsü olan eyleme geçme aşamasında araştırmacı gerçekleştirdiği odak grup görüşmelerini analiz etmiştir ve erken çocukluk döneminde STEM eğitimine ilişkin oluşturulan programları, raporları ve yapılan araştırmaları incelemiştir.

3.1.2 Geliştirilen sistemin uygulanması

Eylem araştırması modelinin ikinci sarmalı geliştirilen sistemin uygulanmasıdır. Bu sarmalın planlama döngüsünde araştırmacı yaptığı incelemelerin analizi sonucunda Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının çerçevesini tasarlamıştır. Aynı zamanda bu çerçeve programın uygunluğuna yönelik yedi uzmanın (bir matematik eğitimi, bir fen eğitimi, beş okul öncesi eğitimi alanında uzman) görüşüne başvurmuştur. Uzmanlardan ilgili modülleri okul öncesi STEM eğitime uygunluğu, belirlenen amaçlara uygunluğu ve okul öncesi öğretmen eğitime uygunluğuna göre değerlendirmeleri istenerek öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Programın geliştirilme sürecine ilişkin detaylı bilgiler başlık “3.8.1 Programın tasarlanması” altında verilmiştir.

Sarmalın eyleme geçme döngüsünde geliştirilen mesleki gelişim programı, okul temelli mesleki öğrenme topluluğunda yer alan beş okul öncesi öğretmenine uygulanmıştır ve elde edilen veriler geçerlik komitesi ile paylaşılmıştır. Geçerlik komitesine ilişkin bilgiler başlık “3.5 Geçerlik Komitesinin Rolü” altında detaylı olarak açıklanmıştır.

Sarmalın yansıtma döngüsünde araştırmacı haftada bir gün geçerlik komitesi ile görüşme gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerde, haftalık olarak yapılan çevrim içi eğitimler, sunulan mentörlük desteği ve öğretmenlerin hazırladığı etkinlik planlarına ilişkin görüşlerin belirtilmesi, uygulama sürecinin değerlendirilmesi ve süreç içerisinde karşılaşılan sorunlara ilişkin önerilerde bulunulmasına odaklanılmıştır. Geçerlik komitesinin görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda uygulamalar gözden geçirilmiş ve ileriki haftalara yönelik hazırlanan eylem planlarında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.1.3 Değişimlerin gözden geçirilmesi

Eylem araştırması modelinin üçüncü sarmalı değişimlerin gözden geçirilmesidir. Bu sarmalın planlama döngüsünde, uygulama süreci boyunca elde edilen verilerin nasıl analiz edileceğine ilişkin araştırmalar yapılarak bir yol haritası oluşturulmuştur.

Sarmalın eyleme geçme döngüsünde veriler detaylı olarak incelenerek benzer bilgiler gruplandırılmış, tekrar eden veriler ayıklanmış ve karmaşık olan bilgiler düzenlenmiştir.

Ayrıca nicel veriler analiz yapılacak programlara tanımlanmıştır. Bu sayede veri setleri oluşturulmuş ve verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

Sarmalın yansıtma döngüsünde analizler bulgulara dönüştürülerek alan yazınına dayalı olarak yorumlanmış ve tartışılmıştır. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda ilgili paydaşlara, kurum ve kuruluşlara, araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

3.2 Katılımcılar

Araştırma kapsamında amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yönteminden yararlanılarak iki çalışma grubu oluşturulmuştur. Ölçüt örnekleme yönteminde amaç, önceden belirlenmiş ölçütleri karşılayan durumların gözden geçirilmesi ve incelenmesidir (Patton, 2015). Birinci çalışma grubu, hazırlanacak Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programına yönelik öğretmenlerin bilgi, beceri ve gereksinimlerinin belirlenebilmesi için altışar okul öncesi öğretmeninden oluşan iki farklı öğretmen grubudur. Bu öğretmenler ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Odak grup görüşmelerine katılacak öğretmenler belirlenirken aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

- Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapıyor olmak,
- Üniversitelerin okul öncesi öğretmenliği lisans programlarından mezun olmak,
- Bir yıldan fazla deneyime sahip olmak,
- STEM eğitimine ilişkin ilgi ve farkındalığa sahip olmaktır.

Bu öğretmenlerin belirlenebilmesi için araştırma sürecine ilişkin bilgilerin yer aldığı bir afiş hazırlanıp çevrim içi bir şekilde okul öncesi öğretmenleri ile paylaşılmıştır. Araştırmaya dahil olmak isteyenlerin Google Forms üzerine tanımlanan Öğretmen Gönüllü Katılım Formunu onaylamaları ve demografik özelliklerinin belirlenebilmesi için Öğretmen Bilgi Formunu doldurmaları talep edilmiştir (EK-1 ve EK-2). İlgili formları toplam 17 okul öncesi öğretmeni doldurmuştur. Yapılan inceleme sonucunda öğretmenlerin tamamı ile e-posta üzerinden iletişime geçilmiş, odak grup görüşmelerinin tarihi ve saatinin belirlenebilmesi için iletişim numaraları talep edilmiştir. Toplam 14 öğretmen e-postaya dönüş yapmıştır ve öğretmenler kişisel bilgileri dikkate alınarak yedişer kişiden oluşan iki gruba ayrılmıştır. Öğretmenlerle iletişimin kolaylaştırılması için anlık mesajlaşma, arama ve haberleşme özelliklerine sahip bir uygulama aracılığıyla

iki çevrim içi grup oluşturulmuştur. Toplam yedişer öğretmen görüşmeye katılım sağlayacağını belirtmesine karşın iki gruptan birer öğretmen katılım sağlamamıştır. Bu sebeple odak gruplarda altışar öğretmen yer almıştır. Birinci çalışma grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin bilgilerine Tablo 3.2’de yer verilmiştir.

Tablo 3.2

Birinci Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri

Kişisel Bilgiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	11	91,7
Erkek	1	8,3
Yaş		
31-35	6	50
36-40	4	33,3
41-45	2	16,7
Eğitim durumu		
Lisans	7	58,3
Yüksek lisans	4	33,3
Doktora	1	8,3
Mesleki deneyim		
6-10	3	25
11-15	7	58,3
16-20	2	16,7
Çalışılan kurum türü		
Bağımsız anaokulu	9	75
İlkokul veya ortaokul bünyesinde bulunan anasınıfı	3	25
Çalışılan yaş grubu		
3	1	8,3
4	9	75
5	2	16,7

Tablo 3.2’ye göre odak gruplarda yer alan katılımcıların neredeyse tamamı (%91,7) kadın olup yarısı (%50) 31-35 yaş arasındadır. Öğretmenlerin yarısından fazlası (%58,3) lisans mezunu olup 11-15 yıl arasında deneyime sahiptir. Ayrıca öğretmenlerin çoğu (%75) bağımsız anaokulunda dört yaş grubu ile çalışmaktadır.

Araştırmanın ikinci çalışma grubu beş okul öncesi öğretmeni, bu öğretmenlerin sınıflarındaki çocuklar ve aileleridir. Araştırmaya katılacak öğretmenler belirlenirken aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

- Eskişehir ilindeki Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapıyor olmak,
- Okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulabilmesi için aynı okulda görev yapıyor olmak,

- Üniversitelerin okul öncesi öğretmenliği lisans programlarından mezun olmak,
- Son bir yıl içerisinde herhangi bir STEM eğitimine katılmamış olmaktır.

İlgili ölçütleri karşılayabileceği düşünülen bağımsız bir okul öncesi eğitim kurumunda müdür ve müdür yardımcısı ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, araştırmanın içeriğine ilişkin bilgiler paylaşılmıştır. Sonrasında okul temelli mesleki öğrenme topluluğunda yer alacak beş okul öncesi öğretmeni ile yüz yüze görüşme yapılarak araştırmanın içeriği ve süreci hakkında bilgiler paylaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerden Öğretmen Gönüllü Katılım Formunu onaylamaları ve Öğretmen Bilgi Formunu doldurmaları talep edilmiştir (EK-1 ve EK-2). Araştırmanın ikinci çalışma grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin özelliklerine Tablo 3.3'te yer verilmiştir.

Tablo 3.3

İkinci Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri

Kişisel Bilgiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	5	100
Yaş		
33-39	3	60
40-45	2	40
Mesleki deneyim		
9-13	3	60
14-19	2	20
Eğitim durumu		
Lisans	3	60
Yüksek lisans	2	40
Çalışılan yaş grubu		
5	5	100
Sınıf mevcudu		
20	1	20
21	2	40
22	1	20
24	1	20

Tablo 3.3'e göre mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin tamamı kadın olup beş yaş grubu çocuklarla çalışmaktadır. Öğretmenlerin yaşları 33-45 aralığında, mesleki deneyimleri 9-19 aralığında değişmektedir. Öğretmenlerin üçü lisans mezunu olup ikisi yüksek lisans mezunudur. Sınıflardaki çocuk sayısı 20-24 aralığındadır.

Mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerle araştırmanın içeriğine ilişkin görüşme gerçekleştirildikten sonra ebeveynlerle araştırmacılar, araştırmanın içeriği ve katkıları ile ilgili hazırlanan afişler paylaşılmıştır. Araştırmaya katılmak isteyen ailelerin Ebeveyn Gönüllü Katılım Formu ile Veli İzin Formunu onaylamaları (EK-3 ve EK-4) ve

Aile Çocuk Bilgi Formunu doldurmaları istenmiştir (EK-5). Beş sınıftan toplam 65 ebeveynin onamı alınmış, buna karşın öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde bazı çocukların okula düzenli olarak devam etmemeleri veya özel gereksinim tanısı almış olmaları sebebiyle ölçeklerin bu çocuklara uygulanmamasına karar verilmiştir. Bunun sonucunda araştırmanın katılımcılarını 54 çocuk ve ailesi oluşturmuştur. Çocuklara da araştırma sürecine ilişkin bilgi verilip onamları alınmıştır (EK-6). İkinci çalışma grubunda yer alan ebeveynler ve çocuklara ilişkin bilgiler Tablo 3.4'te sunulmuştur.

Tablo 3.4

İkinci Çalışma Grubundaki Ebeveynlerin ve Çocukların Kişisel Bilgileri

Kişisel Bilgiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ebeveynin yaşı		
30-35	28	51,9
36-40	19	35
41-45	5	9,3
46 ve üstü	2	3,7
Anne eğitim durumu		
Ortaokul	2	3,7
Lise	5	9,3
Ön lisans	9	16,7
Lisans	33	61,1
Yüksek lisans	3	5,6
Doktora	2	3,7
Baba eğitim durumu		
İlkokul	1	1,9
Ortaokul	2	3,7
Lise	13	24,1
Ön lisans	5	9,3
Lisans	24	44,4
Yüksek lisans	5	9,3
Doktora	4	7,4
Çocuğun cinsiyeti		
Kız	28	51,9
Erkek	26	48,1
Çocuğun kardeş sayısı		
Yok	22	40,7
1	25	46,3
2	6	11,1
3 ve daha fazla	1	1,9
Okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi		
1 yıl	31	57,4
2 yıl	19	35,2
3 yıl	4	7,4

Tablo 3.4'te yer alan verilere göre katılımcı ebeveynlerin çoğu (%86,9) 30-40 yaşları arasındadır. Annelerin %61,1'i, babaların ise %44,4'ü lisans mezunudur. Çocukların tamamı beş yaşında olup kız ve erkeklerin sayısı neredeyse eşittir. Bununla birlikte çocukların %40,7'si tek çocuk iken %46,3'ü bir kardeşe sahiptir. Çocukların %57,4'ü bu

yıl okul öncesi eğitim kurumuna gitmeye başlamıştır ve %42,6'sı en az iki yıldır okul öncesi eğitim kurumuna devam etmektedir.

3.3 Araştırma Ortamı

Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir Tepebaşı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı orta sosyoekonomik düzeydeki bağımsız bir anaokulunun beş sınıfında gerçekleştirilmiştir. İki katlı ve dört tarafı bahçe ile çevrili olan anaokulunda müdür odası, müdür yardımcısı odası, rehber öğretmen odası, çok amaçlı salon, mutfak, yemekhane, kütüphane, lavabolar, beş sınıf ve sekiz şube bulunmaktadır. Bu şubelerin ikisi tam gün, altısı yarım gün (sabahçı ve öğlenci) şeklinde hizmet vermektedir. Okulda bir müdür, bir müdür yardımcısı, bir rehber öğretmen ve on okul öncesi öğretmeni görev yapmaktadır. Okulun bahçesinde çocuk oyun alanı, çeşitli ağaçlar, açık hava sınıfı, böcek oteli vb. yer almaktadır. Sınıflarda blok merkezi, dramatik oyun merkezi, fen merkezi, okuma ve dinleme merkezi bulunmakta ancak yeterli sayıda ve çeşitte materyal bulunmamaktadır. Araştırmada etkinlikler sınıflarda ve bahçede gerçekleştirilmiştir.

3.4 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı lisans ve yüksek lisans eğitimini okul öncesi öğretmenliği programında tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktora eğitimi sırasında okul öncesi eğitimi alanına yönelik derslerin yanı sıra nicel ve nitel araştırma yöntemleri, eylem araştırması ve STEM eğitime ilişkin dersler almıştır. 2018-2021 yılları arasında araştırma görevlisi olarak çalışan araştırmacı, 2021 yılından beri öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Bu kapsamda lisans öğrencilerine çocuk gelişimi, erken çocuklukta program geliştirme, erken çocuklukta bilim ve matematik eğitimi, erken çocukluk eğitimi yaklaşımları, çocuk ve oyun, çocuk edebiyatı ve medya gibi dersler vermekte ve erken çocukluk dönemi uygulamaları koordinatörlüğünü yürütmektedir. Araştırmacı yüksek lisans tezi ve yaptığı diğer araştırmaları kapsamında bireysel görüşme, odak grup görüşmesi, gözlem, anket, ölçek, test ve dokümanlar olmak üzere çeşitli veri toplama araçlarından yararlanarak öğretmenler, çocuklar ve ailelerle çalışmıştır. Öğretmenlerle gerçekleştirdiği görüşmeler ve gözlemler sonucunda fen eğitime yönelik gereksinimlerinin bulunduğunu ve bu konuda desteklenmek istediklerini, mesleki gelişimlerini sürdürürken alan uzmanları ve meslektaşları ile iş birliği içerisinde çalışmak istediklerini tespit etmiştir. Bu durum doktora tez konusunu belirlerken araştırmacıya ilham vermiştir.

Mevcut çalışma kapsamında araştırmacı ilk olarak okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin bilgi, beceri ve gereksinimlerini belirlemek için öğretmenlerle odak grup görüşmeleri gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerden elde ettiği bulguları, STEM eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların sonuçlarını ve yayımlanan raporları dikkate alarak Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programını tasarlamıştır. İlgili programa ilişkin alan uzmanlarının görüşlerine başvurmuş ve gerekli düzenlemeleri gerçekleştirmiştir. Sonraki süreçte okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulmasında görev almıştır. Belirlenen okulda öncelikle çocuklarla ilişki kurulması ve sınıfın mevcut durumunun tespit edilmesi için 21.02.2024-27.03.2024 tarihleri arasında sınıf gözlemleri gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda öğretmenlere 26.02.2024-22.04.2024 tarihleri arasında haftada bir gün ve yaklaşık bir saat sürecek şekilde STEM eğitimine ilişkin çevrim içi eğitimler vermiştir. Araştırmacı 27.03.2024 tarihinden itibaren STEM etkinliklerinin planlanması ve uygulanması ile mentörlük desteği sağlamaya başlamıştır. Ayrıca haftada bir gün mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin uygulamalarına ilişkin görüş ve deneyimlerini birbirleriyle paylaşmalarını desteklemiştir. Bunlara ek olarak haftada bir gün düzenlenen geçerlik komitesi toplantılarına katılım sağlamış, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması süreçlerinde rol almıştır.

3.5 Geçerlik Komitesinin Rolü

Araştırmada çevrim içi eğitimler, öğretmenlerin hazırladığı etkinlik planları ve sunulan mentörlük desteğine ilişkin görüşlerin belirtilmesi, uygulama sürecinin değerlendirilmesi ve süreç içerisinde meydana gelen sorunlara ilişkin önerilerde bulunulması amacıyla bir geçerlik komitesi oluşturulmuştur. Bu görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda ileriki haftalara yönelik hazırlanan eylem planlarında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Geçerlik komitesi tez danışmanı, STEM eğitimi alanında çalışmalar yürütmekte olan okul öncesi eğitimi alanından bir öğretim üyesi ve STEM eğitimini uygulayan bir okul öncesi öğretmeni olmak üzere toplam üç üyeden oluşmaktadır. Bu üyelere ek olarak araştırmacı tarafından gerekli durumlarda STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yürütmekte olan matematik eğitimi alanından bir öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Geçerlik komitesi toplantıları 29.02.2024-30.05.2024 tarihleri arasında haftada bir gün (perşembe) ve yaklaşık 45 dakika olmak üzere toplam 12 kez gerçekleştirilmiştir. Bu toplantılar çevrim içi olarak yürütülmüş, görüşler ve öneriler araştırmacı tarafından not edilmiştir.

3.6 Veri Toplama Araçları

STEM eğitimi konusunda yapılan araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin incelendiği bir çalışmanın sonucunda; ölçme ve değerlendirme yapılırken genellikle STEM etkinliklerinin çeşitli değişkenler üzerindeki etkisine odaklanıldığı, ölçme ve değerlendirmelerin çok yönlü gerçekleştirilmediği, süreç odaklı olmadığı ve tüm disiplinleri kapsamadığı bildirilmiştir. Ölçme ve değerlendirme yapılırken gözlem, görüşme, günlük, kavram haritası, rubrik, öz değerlendirme, akran değerlendirme, poster gibi tekniklerden yararlanılması önerilmiştir (Zengin vd., 2020). NRC (2014) tarafından da STEM eğitiminde değerlendirmenin çok boyutlu olması, farklı araç ve tekniklerle yapılması ve süreç odaklı olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu sebeple araştırmada Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının belirlenmesi ve programa ilişkin genel görüşlerinin ortaya çıkarılması amacıyla çeşitli veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının özetine Tablo 3.5'te yer verilmiştir.

Tablo 3.5

Veri Toplama Araçlarının Özeti

N	Veri Toplama Aracı	Veri Kaynağı	Veri Toplama Zamanı
1	Öğretmen Bilgi Formu	Öğretmen	Uygulama öncesi
2	Aile-Çocuk Bilgi Formu	Aile	Uygulama öncesi
3	Odak Grup Görüşme Formu	Öğretmen	Uygulama öncesi Uygulama süreci
4	Bireysel Görüşme Formu	Öğretmen	Uygulama öncesi Uygulama süreci Uygulama sonrası
		Çocuk	Uygulama süreci
		Aile	Uygulama öncesi Uygulama sonrası
5	Gözlem	Öğretmen Çocuk	Uygulama boyunca
6	Yansıtıcı Günlük	Öğretmen	Uygulama boyunca
7	Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri	Öğretmen	Uygulama öncesi Uygulama sonrası
8	Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği	Öğretmen	Uygulama öncesi Uygulama sonrası
9	Problem Çözme Becerisi Ölçeği	Çocuk	Uygulama öncesi Uygulama sonrası
10	Çocuk Ürünleri	Çocuk	Uygulama boyunca

Araştırmada Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının geliştirilmesi ve geliştirilen programın öğretmenlere yansımalarının belirlenmesi amacıyla odak grup

görüşmesi, bireysel görüşme, gözlem ve yansıtıcı günlükten yararlanılmıştır. Programın çocuklara yansımalarının tespit edilmesi için bireysel görüşme, gözlem, Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği, Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri ve çocuk ürünlerinden faydalanılmıştır. Programın ailelere yansımalarının belirlenmesi amacıyla ise bireysel görüşmeden yararlanılmıştır. Bunlara ek olarak araştırmacı günlüğü kullanılmıştır.

3.6.1 Öğretmen bilgi formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan bu form katılımcı öğretmenlerin özelliklerini betimlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu kapsamda öğretmenlerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mezun olduğu lisans programı, mesleki deneyim yılı, çalışmakta olduğu kurum türü, sınıflarında bulunan çocukların sayısı ve yaş grubu gibi özelliklerini belirlemeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Ayrıca form, öğretmenlerin sınıflarında STEM etkinliklerinden yararlanma ile son bir yılda STEM eğitime yönelik eğitim alma durumlarına ilişkin sorular içermektedir. Form, EK-2’de sunulmuştur.

3.6.2 Aile-çocuk bilgi formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan bu form katılımcı ebeveyn ve çocukların özelliklerini betimlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu kapsamda ebeveynlerin yaşı, eğitim durumu, çocuğun cinsiyeti, kardeş sayısı, okul öncesi eğitime devam etme süresine ilişkin sorulara yer verilmiştir. Form, EK-5’te sunulmuştur.

3.6.3 Odak grup görüşme formu

Araştırmada iki amaç doğrultusunda odak grup görüşmelerinden yararlanılmıştır. Bu görüşmeler ilk olarak öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin bilgi düzeyi, beceri ve gereksinimlerinin belirlenmesi amacıyla mesleki öğrenme topluluğu dışındaki altışar okul öncesi öğretmeninden oluşan iki farklı öğretmen grubu ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde araştırmacı tarafından oluşturulan ve 13 soru içeren yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Forma son halinin verilmesi için okul öncesi eğitimi alanında üç uzmanın görüşü alınmıştır. Form, EK-7’de sunulmuştur. Görüşmeler çevrim içi bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Her bir odak grup görüşmesi yaklaşık olarak 120 dakika sürmüştür ve kayıt altına alınmıştır.

İkinci olarak mesleki öğrenme topluluğunda yer alan beş okul öncesi öğretmeni ile her hafta yaklaşık 20 dakika sürecek şekilde odak grup görüşmesi yapılmıştır. Bu görüşmeler

yüz yüze bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte iş birlikli öğrenme modelinden yararlanıldığı için odak grup görüşmeleri tercih edilmiştir. Araştırmacı mentörlüğünde gerçekleştirilen bu görüşmelerde, öğretmenlerin çevrim içi eğitimler ile STEM etkinliklerine ilişkin düşünce ve deneyimlerini paylaşımları sağlanarak iyi uygulamaların neler olabileceği tartışılmıştır. Bu yolla çocukların var olan performanslarının artırılabilmesi, ailelerin katılımının sağlanabilmesi, öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin mesleki gelişimlerinin ve sürdürülebilirliğin desteklenmesi amaçlanmıştır.

3.6.4 Öğretmen bireysel görüşme formu

Araştırmada mesleki öğrenme topluluğunu oluşturan okul öncesi öğretmenleri ile ön, ara ve son olmak üzere üç defa çevrim içi bir şekilde yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu sayede öğretmenlerin daha rahat odaklanabilecekleri bir zaman dilimi belirlenerek elde edilen verilerin niteliğinin artırılması hedeflenmiştir. Forma son halinin verilmesi için okul öncesi eğitimi alanından üç uzmanın görüşü alınmıştır. Form, EK-8’de sunulmuştur. Öğretmenlere ön görüşmelerde 13 soru, ara görüşmelerde 8 soru ve son görüşmelerde 17 soru yöneltilmiştir.

Ön görüşmelerde öğretmenlerin çocuklar ile yaptıkları etkinlikler, mesleki gelişimlerini destekleme yolları, gereksinimleri, aile katılımına yönelik düşünceleri ve bu çalışmalara yer verme durumları, STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik bilgi düzeyi, beceri ve tutumları, STEM Mesleki Gelişim Programından beklentilerine odaklanılmıştır. Ön görüşmeler her öğretmen ile yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür ve kayıt altına alınmıştır.

Ara görüşmelerde öğretmenlerde görülen değişimler belirlenmeye ve o sürece kadar yapılanlar değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda geliştirilen programın öğretmenler, çocuklar ve aileler açısından yararları ve onlar üzerindeki yansımaları, STEM etkinliklerini uygulamaya yönelik yeterlilik durumları, programın önemli buldukları ve değiştirmek istedikleri kısımları gibi sorulara yer verilmiştir. Ara görüşmeler her öğretmen ile yaklaşık olarak 25 dakika sürmüştür ve kayıt altına alınmıştır.

Son görüşmelerde geliştirilen mesleki gelişim programının, öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik görüşlerine, STEM eğitimini planlama, uygulama ve değerlendirme durumlarına, çocuklar ve aileler üzerindeki yansımalarına odaklanılmıştır. Bu kapsamda STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik bilgi düzeyi, beceri ve tutumları, STEM etkinliklerini planlama, uygulama ve değerlendirmeye ilişkin yeterlilikleri, programın mesleki gelişimlerine, çocuklar ve ailelerle olan uygulamalarına yansımaları, programın

beklentilerini karşılama durumu, önemli buldukları ve değiştirmek istedikleri kısımları, programın yaygınlaştırılmasına yönelik önerileri gibi sorulara yer verilmiştir. Son görüşmeler her öğretmen ile yaklaşık olarak 30 dakika sürmüş ve kayıt altına alınmıştır.

3.6.5 Gözlem

Araştırmada Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının, öğretmenlere ve çocuklara yansımalarının belirlenmesi amacıyla gözlem tekniğinden yararlanılmıştır. Katılımcılar doğal ortamlarında gözlemlendiğinden yapılandırılmamış alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılandırılmamış alan çalışması, davranışın gerçekleştiği doğal ortamlarda yapılmaktadır ve çoğu durumda araştırmacının ortama katıldığı, katılımcı gözlem denilen teknikle uygulanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Grup tarafından araştırmacının gözlemci faaliyetinin bilindiği bu teknikte, araştırmacının bilgi toplayıcı rolü grubun katılımcısı olma rolünden daha önceliklidir (Merriam, 2018).

Araştırmada gözlemler haftada bir gün (çarşamba) her öğretmenin sınıfında yaklaşık olarak bir buçuk saat sürecek şekilde yapılmıştır. 21.02.2024-20.03.2024 tarihleri arasında (beş hafta) gerçekleştirilen gözlemlerde sınıfın mevcut durumunun anlaşılması ve ihtiyaçların belirlenmesi amaçlanmıştır. 27.03.2024-05.06.2024 tarihleri arasındaki (dokuz hafta) gözlemler ise mentörlük desteği sunulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

3.6.6 Öğretmen yansıtıcı günlüğü

Araştırmada öğretmenlerin uygulama sürecine ilişkin duygu, düşünce ve deneyimlerini ortaya koyarak öz değerlendirme yapabilmelerini desteklemek amacıyla yansıtıcı günlükten yararlanılmıştır. Bu kapsamda öğretmenlerin, mesleki gelişim programı içerisinden kendilerinin seçeceği en az üç modüle yönelik yansıtıcı günlük yazmaları istenmiştir. Yansıtıcı günlüklerin yazımı sürecinde öğretmenlere rehberlik edebilmesi için sorulardan oluşan bir form kullanılmıştır ve ilgili form EK-9’da sunulmuştur. Forma son halinin verilmesi için okul öncesi eğitimi alanından üç uzmanın görüşü alınmıştır.

3.6.7 Problem çözme becerisi ölçeği (PÇBÖ)

Oğuz ve Köksal-Akyol (2015) tarafından geliştirilen bu ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması 204 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Tek boyuttan oluşan PÇBÖ, çizimlerle birlikte sunulan 18 problem durumuna dayanmaktadır. Ölçeğe ilişkin örnek maddeler şu şekildedir: “Bu çocuk boyama yaparken elleri boya olmuş. Bu çocuk ellerindeki boyayı nasıl çıkarabilir?”, “Bu çocuk, oyuncakıyla oynarken oyuncakını kırmış. Bu çocuk,

oyuncağını kırdığı için ne yapabilir?” Ölçekte çocukların verdikleri cevaplar 0 ile 4 arasında puanlanmaktadır; 0 çözüm önerisi olmadığını, 4 ise üçten fazla öneri olduğunu göstermektedir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 72’dir. Nihai puanlar her çocuğun toplam yanıt puanlarının toplanmasıyla elde edilmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0,86 olduğu belirtilmiştir. Mevcut çalışmada ise ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ön test için 0,91; son test için 0,91 olarak bulunmuştur.

3.6.8 Erken çocukluk yaratıcılık ölçeği (EÇYÖ)

Eason, Giannangelo ve Franceschini (2009) tarafından öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak çocukların yaratıcılık düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen bu ölçeğin Türkçeye uyarlama çalışmaları Yıldız-Çiçekler vd. (2020) tarafından 1750 çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir. EÇYÖ, toplamda 12 maddeden oluşan tek boyutlu bir ölçektir. Ölçek, “1: Neredeyse hiçbir zaman” ifadesinden “7: Neredeyse her zaman” ifadesine doğru derecelendirilerek 7’li likert tipine göre hazırlanmıştır. Ölçekten alınabilecek minimum puan 12, maksimum puan 84’tür. Ölçekten elde edilen toplam puan çocuğun yaratıcılık düzeyini göstermektedir. Ölçeğe ilişkin örnek maddeler şu şekildedir: “Çocuk esnektir ve beklenen değişikliklere uyum sağlar.”, “Çocuk, bir soruna birçok çözüm üretir.” Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliği için altı uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri için ölçüt olarak minimum uyarlanabilirlik değeri 0,99 olarak belirtilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0,96 olduğu belirtilmiştir. Mevcut çalışmada ise ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ön test için 0,95; son test için 0,97 olarak bulunmuştur.

3.6.9 Çocukluk dönemi yürütücü işlevler envanteri

Thorell ve Nyberg (2008) tarafından geliştirilen bu ölçek, 4-12 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçeğin uyarlama çalışmaları 1. ve 2. sınıftaki çocuklar için Kayhan (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte bu envanter kullanılarak Arslan-Çiftçi vd. (2020) tarafından öğretmenler ile yürütülen çalışma sonucunda; Tuncer (2021) tarafından ebeveynler ile yürütülen çalışma sonucunda yapılan ölçümlerin 48-72 aylık çocuklar için geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin hem orijinali hem de uyarlanmış hali çalışan bellek ve ketleyici kontrol olmak üzere iki boyuttan ve toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Çalışan bellek boyutu 13 maddeden, ketleyici kontrol boyutu ise 11 madde içermektedir. Ölçek, “1: Kesinlikle

doğru değil” ifadesinden “5: Kesinlikle doğru” ifadesine doğru derecelendirilerek 5’li likert tipine göre hazırlanmıştır. Ölçeğin tüm maddeleri tersten kodlanmıştır. Bir çocuğun ölçekten düşük puan alması, yürütücü işlev becerilerinde daha fazla zorluk yaşadığı anlamına gelmektedir. Ölçeğin tamamlanması 5-10 dakika arasında sürmektedir. Ölçeğe ilişkin örnek maddeler şu şekildedir: “Bir etkinliği planlamada zorluk yaşar.”, “Birçok adımdan oluşan etkinlikleri devam ettirmekte zorluk yaşar.”

Öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmada ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katkısı çalışan bellek boyutu için 0,95; ketleyici kontrol boyutu için 0,85 olarak bulunmuştur (Arslan-Çiftçi vd., 2020). Ebeveynler ile gerçekleştirilen çalışmada ölçeğin geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0,88; çalışan bellek boyutu için 0,83; ketleyici kontrol boyutu için 0,80 olduğu belirtilmiştir (Tuncer, 2021). Mevcut çalışmada ise ön test kapsamında ölçeğin geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,97; çalışan bellek boyutu için 0,95; ketleyici kontrol boyutu için 0,95 olarak bulunmuştur. Son test kapsamında ise ölçeğin geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,97; çalışan bellek boyutu için 0,94; ketleyici kontrol boyutu için 0,95 olduğu tespit edilmiştir.

3.6.10 Çocuk bireysel görüşme formu

Araştırma kapsamında STEM Mesleki Gelişim Programının çocuklara yansımalarının belirlenmesi amacıyla süreç içerisinde çocuklarla yüz yüze olarak bireysel görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler için STEM etkinliklerinin uygulandığı günler tercih edilmiştir. Görüşmeler sırasında araştırmacı tarafından geliştirilen ve toplam dört soru içeren görüşme formu kullanılmıştır. Forma son halinin verilmesi için okul öncesi eğitimi alanından üç uzmanın görüşü alınmıştır. İlgili form EK-10’da sunulmuştur.

3.6.11 Çocuk ürünleri

Eylem araştırmalarında, çocuklara ilişkin ürünlerden veri kaynağı olarak yararlanılabilmektedir. Bu kapsamda özellikle çocukların araştırma sürecindeki değişimlerini ve gelişimlerini yansıtan ürünler önemli veri kaynaklarını oluşturmaktadır (Johnson, 2011). Mevcut araştırmada çocuk ürünleri, Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının çocuklara yansımalarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu ürünler içerisinde, STEM etkinliklerinde çocukların oluşturdukları resimler ve maket gibi üç boyutlu tasarımlar yer almaktadır. Araştırma sürecinde çocukların çizimlerinin bir arada olması amacıyla her çocuk için resim defteri boyutunda tasarlanan STEM defterleri kullanılmıştır.

3.6.12 Aile bireysel görüşme formu

Araştırma kapsamında ailelerle bireysel olarak ön ve son görüşme olmak üzere iki defa yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Buna karşın müdür ve müdür yardımcısı tarafından ebeveynlerin çoğunun çalıştığı, bu sebeple zaman ayırma konusunda sorunların olacağı belirtilmiş, ilgili soruların çevrim içi olarak ebeveynlere gönderilmesi önerilmiştir. Bu doğrultuda soruların ebeveynlere çevrim içi olarak gönderilmesine ve gerekli görülmesi durumunda bazı ebeveynlerle çevrim içi görüşme yapılmasına karar verilmiştir. Ebeveynlerin sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde, tamamının soruları yanıtladığı, genel anlamda açık ve detaylı cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu sebeple ebeveynlerle ayrı bir görüşme yapılmamıştır.

Ön görüşmede çocuklarının genel olarak meşgul olduğu etkinlikler ve ilgileri, çocukları ile yaptıkları etkinlikler, okul öncesi eğitim kurumlarından beklentileri, okul öncesinde STEM disiplinlerine ilişkin düşüncelerini belirlemeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Son görüşmede Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının kendileri ve çocukları üzerindeki yansımalarına yönelik görüşleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilip ailelerle ön ve son görüşmeler sırasında kullanılan formlar EK-11’de sunulmuştur. Ebeveynlere her bir görüşmede 11 soru yöneltilmiştir. Forma son halinin verilmesi için okul öncesi eğitimi alanından üç uzmanın görüşü alınmıştır.

3.7 Veri Toplama Süreci

Araştırma süreci başlamadan önce alan yazını incelemesi yapılarak oluşturulan formlar beş alan uzmanının görüşüne sunulmuş, geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Aynı zamanda araştırmada kullanılacak ölçme araçlarına ilişkin izinler alınmıştır. Gerekli dokümanlar hazırlandıktan sonra Anadolu Üniversitesi Etik Kuruluna başvuruda bulunularak etik kurul belgesi alınmıştır (EK-12). Sonraki süreçte ise Eskişehir İl Millî Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır (EK-13). Bununla birlikte 05.02.2024 tarihinde Anadolu Üniversitesi BAP birimine doktora tezi kapsamında proje başvurusunda bulunulmuş, ilgili proje 18.03.2024 tarihinde desteklenmeye hak kazanmıştır. Aşağıda detayları verilen veri toplama sürecine ilişkin uygulama basamakları Tablo 3.6’da gösterilmiştir.

Tablo 3.6*Veri Toplama Sürecine İlişkin Uygulama Basamakları*

	Uygulama Basamağı	Tarih
1	STEM Mesleki Gelişim Programının hazırlanması	02.12.2024-20.02.2024
2	Birinci çalışma grubunun oluşturulması için araştırma afişinin okul öncesi öğretmenleri ile paylaşılması	15.01.2024-21.01.2024
3	Birinci çalışma grubu ile odak grup görüşmelerinin gerçekleştirilmesi	25.01.2024-29.01.2024
4	Araştırmacı günlüğünün tutulması	15.01.2024-10.06.2024
5	İkinci çalışma grubunda yer alacak okul öncesi eğitim kurumunun ve öğretmenlerin belirlenmesi (okul temelli mesleki öğrenme topluluğu)	24.01.2024-07.02.2024
6	Okul temelli mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenler ile görüşülerek araştırmanın süreci hakkında bilgi verilmesi, çevrim içi eğitimler ile gözleme gelinecek günlerin belirlenmesi	12.02.2024
7	Ebeveynlerle araştırmacılar, araştırmanın içeriği ve katkıları ile ilgili hazırlanan afişlerin paylaşılması, onamlarının alınması ve aile-çocuk bilgi formunun doldurulması	14.02.2024-18.02.2024
8	Öğretmenlerle ön görüşmelerin yapılması	15.02.2024-16.02.2024
9	Aileler tarafından ön görüşme formlarının doldurulması	19.02.2024-23.02.2024
10	Araştırmacı tarafından çocuklara problem çözme becerisi ölçeğinin uygulanması (uygulama öncesi)	21.02.2024-28.02.2024
11	Öğretmenler tarafından çocuklar için yaratıcılık becerileri ile yürütücü işlev becerileri ölçeğinin doldurulması (uygulama öncesi)	21.02.2024-28.02.2024
12	Gözlem	21.02.2024-05.06.2024
13	Çevrim içi eğitimlerin gerçekleştirilmesi	26.02.2024-22.04.2024
14	Öğretmenlerin okul temelli mesleki öğrenme topluluğu bağlamında birbirleriyle görüş ve deneyimlerini paylaşması	28.02.2024-05.06.2024
15	Geçerlik komitesi toplantıları	29.02.2024-30.05.2024
16	Öğretmenler tarafından STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi	27.03.2024-05.06.2024
17	Mentörlük	27.03.2024-05.06.2024
18	Öğretmenlerle ara görüşmelerin yapılması	18.04.2024-19.04.2024
19	Araştırmacı tarafından çocuklara problem çözme becerisi ölçeğinin uygulanması (uygulama sonrası)	29.05.2024-05.06.2024
20	Öğretmenler tarafından çocuklar için yaratıcılık becerileri ile yürütücü işlev becerileri ölçeğinin doldurulması (uygulama sonrası)	29.05.2024-05.06.2024
21	Yansıtıcı günlüğün toplanması	05.06.2024
22	Katılım belgelerinin öğretmenlerle paylaşılması	05.06.2024
23	Öğretmenlerle son görüşmelerin yapılması	06.06.2024-07.06.2024
24	Aileler tarafından son görüşme formlarının doldurulması	05.06.2024-09.06.2024
25	Araştırma sonuçlarının okul idaresi, öğretmenler ve ebeveynlerle paylaşılması	10.06.2024

Araştırmanın uygulama aşamasında ilk olarak birinci çalışma grubunu oluşturacak öğretmenlerin belirlenebilmesi için hazırlanan afiş, Öğretmen Gönüllü Katılım Formu ve Öğretmen Bilgi Formu ile birlikte çevrim içi olarak paylaşılmıştır. Toplam altışar okul öncesi öğretmenin bulunduğu iki grup oluşturulmuştur. Bu grupların biri ile 25.01.2024 tarihinde, diğeri ile 29.01.2024 tarihinde odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Her

bir odak grup görüşmesi yaklaşık olarak 120 dakika sürmüştür. Bu ihtiyaç analizine ilişkin sonuçlar, okul öncesi STEM eğitimine ilişkin gerçekleştirilen alan yazını incelemesi ile birleştirilerek Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı hazırlanmıştır. Programın kapsam ve görünüş geçerliliğinin belirlenebilmesi için uzman görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın ikinci çalışma grubunu oluşturacak öğretmenlerin belirlenebilmesi için ölçütleri karşılayabileceği düşünülen bağımsız bir okul öncesi eğitim kurumunda müdür ve müdür yardımcısı ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, araştırmanın içeriğine ilişkin bilgiler paylaşılmıştır. Görüşmeler neticesinde beş okul öncesi öğretmenin yer aldığı okul temelli mesleki öğrenme topluluğu oluşturulmuştur. Bu öğretmenler ile 12.02.2024 tarihinde yüz yüze bir görüşme gerçekleştirilerek araştırmanın içeriği ve süreci hakkında bilgilendirme yapılmış, çevrim içi eğitim ile yüz yüze görüşülecek günler belirlenmiştir. Çevrim içi eğitimler için pazartesi günü 20.00-21.00 saatleri, gözlem ve mentörlük için çarşamba günü kararlaştırılmıştır. Bu görüşmenin ardından ebeveynlerle araştırmanın içeriği ve çocuklara katkıları ile ilgili hazırlanan afişler paylaşılmış, onamları alınmış ve Aile Çocuk Bilgi Formunu doldurmaları istenmiştir. Beş sınıftan toplam 65 ebeveynin onamı alınmış ancak öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde bazı çocukların okula düzenli olarak devam etmemeleri veya özel gereksinim tanısı almış olmaları sebebiyle bu çocuklara ölçeklerin uygulanmamasına karar verilmiştir. Bu değerlendirmenin sonucunda toplam 54 çocuk araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur ve veriler sadece bu çocuklardan toplanmıştır. Buna karşın sınıflarda bulunan toplam 108 çocuk gerçekleştirilen STEM etkinliklerine dahil edilmiştir.

Ebeveyn onamlarının alınması sürecinde okul öncesi öğretmenleri ile belirlenen gün ve saatlerde çevrim içi olarak bireysel ön görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür. Ayrıca ebeveynlerden ön görüşme formunda yer alan soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Bu kapsamda ebeveynlere beş gün süre verilmiştir.

Ebeveyn onamları alındıktan sonra uygulama öncesinde araştırmacı tarafından sessiz bir ortamda bireysel olarak çocuklara Problem Çözme Becerisi Ölçeği uygulanmıştır. Ölçek uygulanmadan önce çocuklara ölçeğe ilişkin bilgi verilmiş ve katılmak isteme durumları sorulmuştur. Ölçekler her bir çocukla yaklaşık olarak 20-25 dakika sürmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerle katılımcı çocuk sayısı kadar Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ve Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri paylaşılmıştır. Öğretmenlere ölçeklere

ilişkin bilgi verilmiş ve ölçekler birkaç çocuk için birlikte doldurulmuştur. Ölçeklerin doldurulması için öğretmenlere bir hafta süre verilmiştir.

Çevrim içi eğitimden bir hafta önce çocuklarla tanışılması, onlara araştırma sürecine ilişkin bilgi verilmesi ve sınıfın mevcut durumunun anlaşılması için sınıf gözlemlerine başlanmıştır. Sınıf gözlemleri haftada bir gün (çarşamba) her öğretmenin sınıfında yaklaşık olarak bir buçuk saat sürecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu gözlemler STEM etkinliklerinin planlanıp uygulanması sürecine geçilene kadar şu amaçlar kapsamında yapılmıştır: Çocukların serbest oyun zamanlarında gözlemlenerek ilgileri ve gelişimsel özelliklerinin belirlenmesi, öğretmenlerin uyguladığı etkinliklerin saptanması, bu etkinliklerde öğretmenlerin ve çocukların rolleri ile aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasıdır.

Çevrim içi eğitimler 26.02.2024-22.04.2024 tarih aralığında haftada bir gün (pazartesi), 20.00-21.00 saatleri arasında yaklaşık olarak bir saat sürecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Yalnızca ara tatil sürecinde (08.04.2024-14.04.2024) eğitim yapılamamıştır. Eğitimler toplam 5 modül ve 8 oturumdan oluşacak şekilde yürütülmüştür. Öğretmenler dördüncü modül tamamlandıktan sonra STEM etkinliklerini planlayıp uygulamaya başlamışlardır.

27.03.2024 tarihinden itibaren STEM etkinliklerinin planlanması ve uygulanması ile mentörlük sürecine geçilmiştir ve gözlemler bu doğrultuda yapılandırılmıştır. Yalnızca ara tatil süreci (08.04.2024-14.04.2024) ile Emek ve Dayanışma Günü'nde (01.05.2024) sınıf gözlemi ve mentörlük yapılamamıştır. Araştırmada öğretmenler tarafından toplam dokuz STEM etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinliklerin ilki araştırmacı tarafından bir hafta öncesinde planlanarak öğretmenler ile paylaşılmıştır ve sonraki sekiz etkinliği kendilerinin planlamaları istenmiştir. Öğretmenler bu etkinliklerin altısını mesleki öğrenme topluluğu ile ortak olarak ikisini ise bireysel olarak planlamışlardır. 27.03.2024 tarihinden itibaren öğretmenlerden her çarşamba günü bir sonraki haftanın etkinlik planı alınmış, bu etkinlik planı perşembe günü gerçekleştirilen geçerlik komitesi toplantısında incelenerek değerlendirilmiş, cuma günü araştırmacı tarafından öğretmenlere plana ilişkin yazılı ve ses kaydı şeklinde geri bildirim verilmiştir. Ayrıca çarşamba günleri STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde öğretmenlere mentörlük yapılmıştır. Her öğretmene toplamda yaklaşık olarak 20 saat mentörlük desteği sunulmuştur. Bununla birlikte araştırma süreci boyunca çarşamba günleri yaklaşık olarak 20 dakika sürecek şekilde mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin çevrim içi eğitimler ile STEM uygulamalarına ilişkin görüşlerini ve deneyimlerini birbirleriyle paylaşmaları

desteklenmiştir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecine ilişkin detaylı bilgiler başlık “3.8 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı” altında açıklanmıştır.

Araştırmada çevrim içi eğitimler ve öğretmenlerin hazırladığı etkinlik planlarına ilişkin görüşlerin belirtilmesi, uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi ve süreç içerisinde meydana gelen sorunlara ilişkin önerilerde bulunulması amacıyla bir geçerlik komitesi oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde haftada bir gün olmak üzere toplam 12 kez çevrim içi bir şekilde geçerlik komitesi toplantısı gerçekleştirilmiştir. Emek ve Dayanışma Günü’nde (01.05.2024) sınıf gözlemi ve mentörlük yapılamadığından, ilgili haftada geçerlik komitesi toplantısı da yapılmamıştır. Geçerlik komitesine ilişkin bilgiler başlık “3.5 Geçerlik Komitesinin Rolü” altında detaylı olarak açıklanmıştır. Çevrim içi eğitimlerin tamamlanmasının ardından okul öncesi öğretmenleri ile belirlenen gün ve saatlerde çevrim içi olarak bireysel ara görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler yaklaşık olarak 25 dakika sürmüştür.

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının tamamlanmasının ardından okul öncesi öğretmenleri ile belirlenen gün ve saatlerde çevrim içi olarak bireysel son görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür. Ayrıca ebeveynlerden son görüşme formunda yer alan soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Bu kapsamda ebeveynlere beş gün süre verilmiştir. Buna ek olarak belirlenen sessiz bir ortamda araştırmacı tarafından çocuklara bireysel şekilde Problem Çözme Becerisi Ölçeği uygulanmıştır. Bu uygulama her çocukla yaklaşık olarak 20-25 dakika sürmüştür. Öğretmenlerle çocuk sayısı kadar Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ve Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri paylaşılmış ve ölçeklerin doldurulması için bir hafta süre verilmiştir. Son olarak öğretmen yansıtıcı günlükleri toplanmış ve öğretmenlere katılımcı belgeleri verilmiştir. Ebeveynlerin görüşme sorularını cevaplandırmasının ardından araştırma sonuçları okul idaresi, öğretmenler ve ebeveynlerle paylaşılmıştır.

3.8 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı

Araştırma kapsamında mesleki öğrenme toplulukları aracılığıyla mentörlük temelli Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı geliştirilmiştir. Eğitim programları dört öğeden oluştuğundan (amaç, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme), bu program oluşturulurken de belirtilen öğeler dikkate alınmıştır. Programın geliştirilmesi sürecine

ilişkin bilgiler programın tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi olmak üzere üç başlık altında açıklanmıştır.

3.8.1 Programın tasarlanması

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının tasarlanması kapsamında öncelikle ihtiyaçlar tespit edilmiş, sonrasında programın amaçları, içeriği, öğrenme ve değerlendirme süreci belirlenip düzenlenmiştir. İhtiyaçların belirlenebilmesi için erken çocukluk döneminde STEM eğitime ilişkin programlar, raporlar ve araştırmalar incelenmiştir (Aldemir ve Kermani, 2017; Başaran, 2018; Boston Children's Museum, 2013; Brennen vd., 2019; Clements ve Sarama, 2016; DeJarnette, 2018; Demircan, 2022; Early Childhood STEM Working Group, 2017; Erol, 2021; Erol ve İvrendi, 2021; Heroman, 2017; Hong vd., 2020; Jamil vd., 2018; Karamete-Gözcü, 2019; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020; MEB, 2016; 2018a; 2019; Monkeviciene vd., 2020; Ünlü-Çetin vd., 2020; Yelland ve Waghorn, 2023; Yıldırım, 2021).

Aynı zamanda altışar okul öncesi öğretmeninin yer aldığı iki grup ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilerek STEM eğitime yönelik bilgi düzeyleri, becerileri ve gereksinimleri anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

- Öğretmenler, okul öncesi dönem çocuklarının yaparak yaşayarak, iş birliği içerisinde ve somut nesnelerle çalışarak, duyu, oyun ve doğa temelli uygulamalar aracılığıyla anlamlı ve kalıcı öğrenmeler edindiklerini belirtmiştir. Öğretmenlere göre eğitim süreci planlanırken, çocukların bireysel farklılıkları, ilgi ve gelişimsel özelliklerinin dikkate alınması, günlük yaşamları ile ilişki kurulması, yaratıcılık, problem çözme ve bilimsel süreç becerileri ile öz güvenlerinin desteklenmesine dikkat edilmelidir. Öğretmenler, çocukları sürece dahil etmeli, iyi bir gözlemci olup gerekli durumlarda onlara destek olmalı, nitelikli sorular sormalı, farklı yöntem ve teknikler ile teknolojiyi kullanmalı, çocukların sorgulamalarını ve serbest bir şekilde hayal güçlerinden yararlanmalarını sağlamalıdır. Bunlara ek olarak ailelerin farkındalığının artırılması ve katılımlarının sağlanmasına özen göstermelidir.
- STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlerin kendini geliştirmeyi ve araştırmayı seven, yeniliğe açık, yaratıcı, problemleri fark edebilen, sorgulayan, çocuk merkezli ve rehber konumunda olabilen, meslektaşları ile iş birliği içerisinde çalışan, çocukların merak duygularını harekete geçiren ve gelişimsel

özelliklerini iyi bilen kişiler olması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca STEM etkinliklerine yer veren öğretmenler, meslektaşlarının genellikle yönergeler dayalı, yapılandırılmış ve öğretmen merkezli etkinlikler uyguladığını belirtmişler, STEM eğitimi uygulayabilmeleri için bu alışkanlıklarının değiştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

- STEM eğitiminden yararlandığını belirten öğretmenler bu eğitimi fen, matematik, teknoloji, mühendislik disiplinlerinin bütünleştirildiği, öğretmenin rehber olduğu çocuk merkezli etkinlikler olarak tanımlamışlardır. Bunlara ilave olarak bu eğitimin plan yapma, tasarlama, tasarımı değerlendirme süreçlerini içerdiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin genelinin ise bu eğitime ilişkin bazı kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bazıları bu eğitimi deney, proje yaklaşımı, algoritma, kodlama ve robotik uygulamalar ile telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik araç-gereçlerin kullanımı ile ilişkilendirmektedir. Bunların yanı sıra bu eğitimin, çocuklara problem durumunun sunulması ve yönergeler verilerek aynı ürünün tasarlanması olduğunu düşünen öğretmenler de bulunmaktadır. Aynı zamanda bazı öğretmenler bu eğitimin ürün odaklı olduğunu, yüksek maliyetli materyaller gerektirdiğini ve beş yaşın altındaki çocuklarla uygulamak için zor olduğunu düşünmektedir.
- Öğretmenlere göre STEM eğitimi çocukların bilişsel gelişimlerini, iş birliği, yaratıcılık, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini ve günlük yaşam becerilerini desteklemekte, kendilerini ifade etmelerine, tanımalarına ve öz değerlendirme yapabilmelerine imkân tanımakta, derinlemesine ve kalıcı öğrenmeler edinmelerini sağlamaktadır. Öğretmenlerin tamamı STEM eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren uygulanması ve yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.
- Öğretmenlerin dördü STEM etkinliklerine düzenli olarak yer verdiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin geneli ise STEM eğitime ilişkin kendilerini yeterli hissetmediklerini, bu kapsamda teorik ve uygulamaya dönük bilgiler içeren eğitimler almak ve en çok mühendislik disiplinine ilişkin desteklenmek istediklerini vurgulamışlardır.
- Öğretmenler STEM eğitimi kapsamında uygun problemleri bulmakta ve çocuklara sunmakta, rehber konumunda olmakta ve bu disiplinlerin tamamını

bütünleştirmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. STEM eğitimine uygun öğrenme ortamlarını düzenleme, çocuklara hazırlayıcı yaşantılar sunma ve STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve beceriler konularında da desteklenmek istediklerini ifade etmişlerdir.

- Değerlendirme sürecinde öğretmenlerin genellikle soru-cevap tekniği ile çalışma sayfaları ve resim yapma etkinliğinden yararlandıkları tespit edilmiştir. STEM eğitiminden yararlanan öğretmenler ise ürün ve sürece ilişkin değerlendirme yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin geneli değerlendirme sürecine ilişkin farklı tekniklerden yararlanma ve çocukların aktif katılımını sağlama konularında desteğe ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir.
- Öğretmenler, ailelerin STEM eğitimine ilişkin bilgi ve farkındalıklarının artırılması ve katılımlarının sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Aile katılımı kapsamında genellikle aileleri sınıfa davet edip etkinlik yapmalarını istedikleri ve farklı aile katılımı çalışmalarına yer vermedikleri belirlenmiştir. Bu sebeple çalışan ebeveynlerin katılımını sağlamakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu süreçte idari personelin desteğinin ve farklı disiplinlerle iş birliği içerisinde çalışmanın önemli olduğunu belirtmişlerdir.
- Öğretmenler, STEM ile ilgili verilen eğitimlerin genel olarak okul öncesi döneme uygun olmadığını düşünmektedir. Katıldıkları eğitimlerin teorik bilgiler içerdiğini buna karşın uygulamaya dönük olması, aktif katılımlarını sağlaması, çeşitli örnekler içermesi ve edinilen bilgilerin uygulamaya aktarılmasına ilişkin mentör ve meslektaş desteğinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca STEM eğitimi ve bu kapsamda gerçekleştirilebilecek etkinliklere ilişkin kaynakların yetersiz olduğunu, internette yanlış veya eksik bilgilerin yer aldığını, kolay ulaşılabilir ve geri dönüştürülebilir malzemeler içeren örnek etkinliklere ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır.
- Öğretmenler, Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı kapsamında yeterli teorik ve uygulamalı eğitimler almak ve meslektaş iş birliğinin artırılması açısından bu programa okul temelli mesleki öğrenme topluluğu olarak katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu mesleki öğrenme topluluğunu oluşturacak öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin bilgi düzeylerinin benzer olması ve düzenli katılım sağlayabilmeleri açısından teorik eğitimlerin çevrim içi yürütülmesi

gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler aynı zamanda katıldıkları eğitimlerin teorik boyutta kaldığını, öğrendiklerini uygulayabilme durumlarının takip edilmediğini ve buna ilişkin bir dönüt alamadıklarını belirterek mentörlük desteğine gereksinim duyduklarını vurgulamışlardır. Öğretmenlere göre bu mentörlük süreci, yüz yüze bir şekilde düzenli aralıklarla yürütülmelidir.

Gerçekleştirilen ihtiyaç analizi sonucunda mesleki gelişim programının amacı, hedefleri, öğrenme çıktıları, modülleri ve modüllerin içerikleri yapılandırılmıştır. Program geliştirilirken göz önünde bulundurululan ilkelere aşağıda yer verilmiştir:

- STEM disiplinlerinin tümüne eşit bir şekilde yer verilmelidir, bir disiplin diğerinden daha öncelikli değildir.
- STEM disiplinleri birbirlerinden bağımsız olarak düşünülmemelidir. STEM eğitimi, bu disiplinlerin birbirleriyle bütünleştirilmesini gerektirmektedir.
- Erken yıllardan itibaren tüm çocukların, aktif katılımlarını sağlayacak öğretim yöntem ve teknikleri (proje tabanlı öğrenme modeli, sorgulama tabanlı öğrenme modeli, problem çözme yöntemi, oyun tekniği, gezi tekniği vb.) aracılığıyla nitelikli STEM eğitime maruz kalmaları önemlidir.
- STEM eğitimi, çocukların sadece bilişsel gelişim alanını değil, tüm gelişim alanlarını destekleyebilir.
- STEM eğitimi gerçekleştirilirken hem sınıftan hem de okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanılabilir. Bu kapsamda çocuklara zengin öğrenme deneyimlerinin sunulması oldukça önemlidir.
- STEM eğitiminin nitelikli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin gerekli mesleki bilgi ve becerilere sahip olması ve mesleki gelişimine önem vermesi gerekmektedir.
- Nitelikli bir STEM eğitimi için aile katılımı oldukça önemlidir. Hem öğretmenlerin hem de ailelerin bu farkındalığa sahip olmaları gerekmektedir.

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişiminin Programının amacı okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime ilişkin bilgilerini, tutumlarını, farkındalıklarını, öz yeterliliklerini ve öğrenme sürecine ilişkin becerilerini desteklemektir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının hedefleri şu şekilde oluşturulmuştur: Öğretmenlere okul öncesi dönemde STEM eğitiminin amaçları, önemi, içeriği ve STEM disiplinleri hakkında bilgi

vermek, öğretmenleri STEM eğitimine uygun öğrenme ortamları oluşturmaları ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmaları yönünde desteklemek, STEM eğitiminde farklı öğretim yöntem ve teknikler ile farklı uygulamalardan yararlanmaları yönünde desteklemek, STEM eğitimine uygun etkinlikler planlama, uygulama, değerlendirmeleri yönünde desteklemek, STEM eğitiminde çocukların aktif katılımlarını sağlamaları yönünde desteklemek, STEM eğitiminde aile katılımını sağlamaları yönünde desteklemektir. Bu program ile öğretmenlerin aşağıdaki öğrenme çıktılarına ulaşmaları amaçlanmıştır:

- Okul öncesinde STEM eğitiminin kapsamı ve önemini açıklar.
- STEM disiplinlerini okul öncesi eğitimi bağlamında açıklar.
- Okul Öncesi Eğitim Programı'nı STEM eğitimi açısından değerlendirir.
- STEM eğitimi kapsamında kullanılabilecek yöntem ve teknikleri (sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı, proje yaklaşımı, 5E öğrenme modeli, problem çözme yöntemi, gözlem tekniği, gezi tekniği) açıklar.
- STEM eğitiminde çocuk kitaplarından yararlanır.
- STEM eğitiminde algoritma, robotik ve kodlama uygulamalarından yararlanır.
- STEM eğitimine uygun öğrenme ortamları tasarlar.
- STEM eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanır.
- STEM eğitimine uygun etkinlikler planlar.
- STEM eğitimine uygun planladığı etkinlikleri uygular.
- STEM eğitimine uygun etkinlikleri değerlendirir.
- STEM eğitiminde aile katılımı çalışmaları yürütür.

Alan yazını incelendiğinde eğitim programlarının içerik tasarımına ilişkin çok sayıda yaklaşımın olduğu görülmektedir. Bunlara örnek olarak ilişkisiz/parçalı içerikler, çekirdek içerik, modüler içerik, sarmal içerik, piramitsel/aşamalı içerik, doğrusal içerik yaklaşımı verilebilir (Baykara-Özaydınlık, 2019; Demirel, 2020; Sağ, 2020). Mevcut program modüler içerik yaklaşımı ile yapılandırılmıştır. Bu yaklaşıma uygun olarak tasarlanan program, modüler birimlerden oluşmaktadır. Modüler içerik yaklaşımı, bireylere kazandırılması hedeflenen davranışların veya yeterliliklerin modüler birimler şeklinde planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir (Demirel, 2020). Bu yaklaşım hem üniteleri veya temaları birbirlerinden bağımsız olarak tasarlayabilmeye hem de bir

araya getirerek daha kapsamlı içerikler oluşturabilmeye olanak tanımaktadır (Sağ, 2020). Program modüllerinin başlıkları ve içeriklerine ilişkin bilgiler Tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7

Modüllerin Özeti

Modüller	Modülün Adı	Modülün İçeriği
1. Modül	Okul öncesinde STEM eğitimi	Bu modülde, STEM eğitiminin tanımı ve kavramsal temelleri, okul öncesinde STEM eğitimi ve STEM disiplinleri, STEM eğitiminin çocuklar açısından önemi ve uygunluğu, Okul Öncesi Eğitim Programı’nda STEM eğitiminin yeri, STEM eğitiminin diğer etkinlik türleri ile ilişkisi konularına odaklanılmıştır.
2. Modül	STEM eğitiminin yöntem ve teknikler ile ilişkisi	Bu modülde, okul öncesinde STEM eğitimi kapsamında kullanılabilecek çeşitli yöntem ve tekniklere (sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı, proje yaklaşımı, 5E öğrenme modeli, problem çözme yöntemi, gözlem tekniği, gezi tekniği vb.) ilişkin bilgiler verilmiş ve örnekler üzerinde tartışılmıştır.
3. Modül	Okul öncesi STEM eğitiminde farklı uygulamalar	Bu modülde, STEM eğitimi uygulamaları kapsamında çocuk kitapları ve dijital medyadan yararlanma ile STEM eğitiminde algoritma, robotik ve kodlama uygulamalarına yönelik bilgiler verilmiş ve örnekler üzerinde tartışılmıştır.
4. Modül	STEM eğitiminde öğrenme merkezleri oluşturma ve farklı eğitim ortamlarından yararlanma	Bu modülde, okul öncesi eğitim sınıflarında bulunan öğrenme merkezlerinin STEM eğitimi bağlamında değerlendirilmesi, STEM öğrenme merkezinin tasarlanması, STEM eğitime yönelik kullanılabilecek materyaller, STEM eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarından (okul bahçesi, orman, kütüphane, müze, bilim merkezi vb.) yararlanılması ve bu ortamların çocuklar açısından yararları konularına odaklanılmıştır.
5. Modül	STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi	Bu modülde, STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile STEM eğitiminde aile katılımı etkinliklerine yönelik bilgiler verilmiş ve örnekler üzerinde tartışılmıştır.

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi STEM eğitime ilişkin beş modül şeklinde tasarlanan bu program, sekiz oturumdan oluşacak şekilde yürütülmüştür. Üçüncü modül iki oturum, beşinci modül üç oturum, diğer modüller ise bir oturumdan oluşmaktadır. Program, okul öncesi öğretmenlerine okulda ve okul dışı öğrenme ortamlarında yararlanabilecekleri teorik ve uygulamaya dönük bilgiler ve örnekler sunmaktadır. Ayrıca dördüncü modülden itibaren mentörlük desteği içermektedir.

Öğretmenler açısından modüllerin daha anlaşılır olabilmesi için her bir modülün işleniş süreci aynı alt başlıklardan oluşacak şekilde yapılandırılmıştır: Modülün tanıtımı ve içeriği, modül sunumu, etkinlikler, genel değerlendirme ve kapanış, eylem planlama.

Modül tanıtımı ve içeriği alt başlığı kapsamında öğretmenlere ilgili modülün içeriği ve hedefleri ile modül kapsamında yapılacaklara ilişkin bilgiler verilmiştir. Aynı zamanda

birinci modülden sonra her oturumun başında bir önceki modül özetlenerek hatırlatma yapılmıştır. Bu süreç yaklaşık olarak on dakika sürmüştür. Bu sayede öğretmenlerin ilgili oturum süreci hakkında bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır. Üçüncü modülün tanıtımı ve içeriğine yönelik örnek açıklama şu şekildedir: Üçüncü modül, küçük çocuklarla STEM eğitimi gerçekleştirirken çocuk kitapları, dijital medya, algoritma, kodlama ve robotik uygulamalardan nasıl yararlanabileceğinize odaklanmaktadır. Bu modül iki oturumdan oluşmaktadır. Bu modül ile STEM eğitiminde çocuk kitapları, dijital medya, algoritma, kodlama ve robotik uygulamalardan yararlanabilmeye yönelik bilgi ve becerilerinizin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu oturumda bir soru üzerinde tartışılarak süreç başlatılacak ve ilgili konuya yönelik teorik bilgiler araştırmalar, videolar ve uygulama örnekleriyle ele alınacaktır. Başlangıçta sorulan soru oturumun sonunda tekrardan tartışılacaktır ve gelecek haftaya yönelik eylem planı geliştirilecektir.

Modül sunumu alt başlığı, çevrim içi eğitim sürecinde yararlanılan slaytları ve ek kaynakları (kitap, video, görsel, film, makale, etkinlik vb.) kapsamaktadır. Her bir modül için slayt ve ek kaynaklar ayrı olarak hazırlanmıştır. Slaytlar eğitim sürecinde kullanılırken, ek kaynakların bazıları eğitim sürecinde bazıları ise okuma veya izleme önerisi olarak kullanılmıştır. Kaynak önerilmesi durumunda bir sonraki eğitimin başlangıcında görüşler paylaşarak tartışma ortamı yaratılmıştır. Bu yolla öğretmenlerin dikkatinin çekilmesi, öğrenilenlerin somutlaştırılması ve derinleştirilmesi amaçlanmıştır. Ek kaynakların Türkçe olmasına dikkat edilmiştir ancak bazı durumlarda İngilizce kaynaklardan da yararlanılmıştır. Bu tür durumlarda ilgili kaynağın çevirisi öğretmenlerle paylaşılmıştır. Önerilen ek kaynakların bazıları şu şekildedir: Mucit Gizmo (kitap), Stuck (kitap), Rüzgârı Dizginleyen Çocuk (film), Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları (doküman), Susam Sokağı (Sesame Street) videoları.

Etkinlikler alt başlığı, sunumun başında, sırasında veya bitiminde öğretmenlere yöneltilen sorular, örnek olaylar, videolar, dokümanlar, önerilen ek kaynaklar aracılığıyla tartışma ortamının yaratılarak öğretmenlerin aktif katılımlarının sağlanması ve öğrenilenlerin derinleştirilmesi amacıyla planlanmıştır. Beşinci modülün içerisinde yer alan etkinlik örneği şu şekildedir: Sonraki slaytlarda iki video izlenecektir. Videoları izlerken sizden istenilen bu videoları STEM eğitimi kapsamında nasıl kullanabileceğinizi düşünmenizdir. Etkinliklerin bazıları ise bir sonraki haftaya kadar yapılması gereken sorumlulukları içermektedir. Buna yönelik üçüncü modülün içerisinde yer alan örnek şu şekildedir: Bir

sonraki haftaya kadar çocuklara sunulabilecek iki problem durumu düşünelim. Etkinlik süreleri eşit olmamasına karşın her bir oturum için yaklaşık olarak 15 dakika sürmüştür.

Genel değerlendirme ve kapanış alt başlığı, önceki alt başlıklar tamamlandıktan sonra modül kapsamında öğrenilenlerin genel değerlendirmesinin yapılması amacıyla yaklaşık olarak 10 dakika sürecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin modüle ilişkin geri bildirimleri ve soruları alınmıştır. Bir sonraki modülün konusuna yönelik kısa bir bilgilendirme yapılmıştır.

Eylem planı alt başlığı, planla, uygula ve değerlendir olmak üzere üç aşamada yapılandırılmıştır. Bu alt başlık, öğretmenlerin ilgili modül kapsamında öğrendiklerini uygulamaya aktarma ve öz değerlendirme yapmaya ilişkin becerilerini geliştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu kapsamda oturum sonunda öğretmenlerden öğrendiklerini sınıflarına nasıl entegre edebileceklerine ilişkin plan yapmaları istenmiştir. Öğretmenler bir sonraki haftaya kadar yapmayı planladıkları hedefleri paylaşmışlardır ve bir sonraki modülde bu hedeflerin gerçekleşme durumu tartışılmıştır.

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının kapsam ve görünüş geçerliliği konusunda yedi uzmanın (bir matematik eğitimi, bir fen eğitimi, beş okul öncesi eğitimi alanında uzman) görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan ilgili modülleri okul öncesi STEM eğitimine uygunluğu, belirlenen amaçlara uygunluğu ve okul öncesi öğretmen eğitimine uygunluğuna göre değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlar her bir modülü “uygun”, “kısmen uygun” ve “uygun değil” şeklinde değerlendirmişlerdir. Uzmanlardan “kısmen uygun” ve “uygun değil” seçeneklerini işaretlediklerinde, gerekçelerini ve önerilerini ifade etmeleri talep edilmiştir. Uzmanların görüşleri değerlendirildiğinde Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının görünüş geçerliliği bağlamında belirlenen amaçlara hizmet edeceği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte uzmanlar tüm modüllere “uygun” görüşünü belirttikleri için programın kapsam geçerlik indeksi 1.00 olarak hesaplanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerçekleştirilen düzenlemeler yalnızca modüllerin sırasına yönelik olmuştur. Örneğin, başlangıçta okul öncesi STEM eğitiminde farklı uygulamalar başlıklı modül, dördüncü modül olarak planlanmıştır ancak öneriler doğrultusunda üçüncü modül olarak yapılandırılmıştır.

3.8.2 Programın uygulanması

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin bilgilerini, tutumlarını, farkındalıklarını, öz yeterliliklerini ve öğrenme

sürecine ilişkin becerilerini desteklemeyi amaçlayan eğitimler ve mentörlük uygulamaları içeren bir programdır. Uygulama öncesinde her bir oturum için kullanılacak sunumlar ve öğretmenlerle paylaşılacak kaynaklar (görsel, video, örnek olay, örnek etkinlik, doküman, makale vb.) hazırlanmıştır. Beş modül ve sekiz oturumdan oluşan programın eğitimleri haftada bir gün (pazartesi), 20.00-21.00 saatleri arasında çevrim içi olarak yürütülmüştür ve oturumlar kayıt altına alınmıştır. Üçüncü modül iki oturum, beşinci modül üç oturum, diğer modüller bir oturum şeklinde gerçekleştirilmiş ve oturumların tamamı 516 dakikada (8 saat 36 dakika) tamamlanmıştır. Modüllerin tamamlanmasının ardından öğretmenlerle gerçekleştirilen ara görüşmeler sırasında eğitimlere yönelik geri bildirimleri de alınmıştır. Öğretmenler tarafından bu görüşmelerde eğitimlerin yeterli olduğu ifade edilmiştir. Mentörlük desteği ise dördüncü modülden itibaren yapı iskelesinden yararlanılarak sunulmuştur. Programın uygulama sürecine ilişkin bilgilere Tablo 3.8’de yer verilmiştir.

Tablo 3.8

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Uygulama Süreci

	Aşamalar	Tarih	Süre
1	1. Modül: Okul öncesinde STEM eğitimi (1. Oturum)	26.02.2024	80 dk
2	2. Modül: STEM eğitiminin yöntem ve teknikler ile ilişkisi (2. Oturum)	04.03.2024	56 dk
3	3. Modül: Okul öncesi STEM eğitiminde farklı uygulamalar (3. Oturum)	11.03.2024	66 dk
4	3. Modül: Okul öncesi STEM eğitiminde farklı uygulamalar (4. Oturum)	18.03.2024	78 dk
5	4. Modül: STEM eğitiminde öğrenme merkezleri oluşturma ve farklı eğitim ortamlarından yararlanma (5. Oturum)	25.03.2024	56 dk
6	5. Modül: STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi (6. Oturum)	01.04.2024	65 dk
7	5. Modül: STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi (7. Oturum)	15.04.2024	55 dk
8	5. Modül: STEM etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi (8. Oturum)	22.04.2024	60 dk
9	Mentörlük (Her bir öğretmen için)	27.03.2024-05.06.2024	20 saat
10	Geçerlik komitesi toplantıları	29.02.2024-30.05.2024	9 saat

Çevrim içi eğitimden bir hafta önce çocuklarla tanışılması, onlara araştırma sürecine ilişkin bilgi verilmesi ve sınıfın mevcut durumunun anlaşılması için sınıf gözlemlerine başlanmıştır. Sınıf gözlemleri haftada bir gün (çarşamba) her öğretmenin sınıfında

yaklaşık olarak bir buçuk saat sürecektir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu gözlemler STEM etkinliklerinin planlanması ve uygulanması sürecine geçilene kadar şu amaçlar kapsamında gerçekleştirilmiştir: Çocukların serbest oyun zamanlarında gözlemlenerek ilgileri ve gelişimsel özelliklerinin belirlenmesi, öğretmenlerin uyguladığı etkinliklerin saptanması, bu etkinliklerde öğretmenlerin ve çocukların rolleri ile aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasıdır.

27.03.2024 tarihinden itibaren STEM etkinliklerinin planlanması ve uygulanması ile mentörlük sürecine geçilmiştir. Yalnızca ara tatil süreci (08.04.2024-14.04.2024) ile Emek ve Dayanışma Günü'nde (01.05.2024) sınıf gözlemi ve mentörlük yapılamamıştır. Araştırmada öğretmenler tarafından toplam dokuz adet STEM etkinliği uygulanmıştır. İlk etkinlik araştırmacı tarafından bir hafta önce planlanarak öğretmenler ile paylaşılmıştır ve sonraki etkinlikleri kendilerinin planlayacağı belirtilmiştir. Öğretmenlerin mesleki öğrenme topluluğunda yer almaları sebebiyle altı etkinliği ortak olarak planlamalarına karar verilmiştir. Bununla birlikte planlama becerilerinin daha iyi değerlendirilebilmesi için son iki etkinliği bireysel olarak planlamaları istenmiştir.

Etkinliklerin tamamı Cunningham ve Hester (2007) tarafından önerilen beş aşamalı mühendislik tasarım döngüsü temelinde yapılandırılmıştır. Bu aşamalar sırasıyla sor, hayal et, planla, tasarla ve geliştir şeklindedir. Sor aşamasında çocukların ilgileri, ön bilgileri ve önerileri dikkate alınarak okunan bir kitap, oluşturulan bir hikâye veya izlenen bir videodan problem belirlenerek çocuklara sunulmuştur. Çocukların bu probleme uygun olarak düzenlenen öğrenme merkezinde bilgi ve deneyim elde etmeleri desteklenmiştir. Çocuklarla elimizde bulunan malzemeler incelenerek kısıtlamalar ve kriterler gözden geçirilmiştir. Hayal et aşamasında çocuklarla probleme ilişkin beyin fırtınası yapılmış ve çözüm önerilerini ifade etmeleri teşvik edilmiştir. Bu çözüm önerileri doğrultusunda malzemeleri nasıl kullanabileceklerine yönelik tartışılmıştır. Planla aşamasında çocuklar sundukları çözüm önerileri içerisinde birini seçmişler ve bu önerilerini STEM defterlerine çizmişlerdir. Çocuklar çizimlerini yaparken hangi malzemelere gereksinimleri olduğunu belirlemişler ve malzemeleri nasıl kullanacaklarını planlamışlardır. Tasarla aşamasında çocuklar çizimlerini takip ederek tasarlamaları ve bu tasarımların problemi çözme konusunda işe yarama durumunu test etmeleri yönünde desteklenmiştir. Geliştir aşamasında çocuklar tasarımlarının problemi çözme konusunda ne kadar iyi olduğunu değerlendirmişler ve tasarımını geliştirmek için düşüncelerini

söylemişlerdir. Aynı zamanda çocuklar diğer arkadaşlarının tasarımlarını incelemeleri yönünde teşvik edilmiştir. Değerlendirmeleri sonucunda tasarımlarında iyileştirmeler yapmışlar ve tasarımlarını yeniden test ederek değerlendirmişlerdir.

Vasquez vd. (2013) tarafından STEM eğitiminde seviyelerine göre farklılaşan üç tür bütünleştirmeden (multidisipliner, interdisipliner ve transdisipliner) bahsedilmektedir. En düşük seviyede bütünleştirmenin olduğu multidisipliner-çok disiplinli düzey kavramların ve uygulamaların her bir disiplin içinde ayrı ayrı ancak ortak bir konuyla ilgili olarak deneyimlenmesini içermektedir. Örneğin, bir okul öncesi eğitimi sınıfında sonbahar mevsimi ile ilgili olarak matematik bağlamında çocuklarla yapraklar sayılarak renklerine göre gruplandırılabilir; fen bağlamında havadaki sıcaklık değişimleri incelenip kaydedilebilir; çimenlerin üzerindeki çiğ damlalarının fotoğrafları çekilip bunlar üzerine sohbet edilebilir. Bunun yanı sıra çocukların ağaçların sonbaharda yaşadıkları değişimi canlandırabilecekleri şarkı açılarak drama etkinliği gerçekleştirilebilir. İnterdisipliner-disiplinler arası STEM eğitiminde öğrenme süreci iki veya daha fazla disiplini içerecek şekilde ortak kavramlar/konular etrafında yapılandırılıp ilişkilendirilmektedir. Örneğin, bir okul öncesi eğitimi sınıfında elmalar konusu ile ilgili olarak fen bağlamında elmaların yaşam döngüsünü yönelik bir hikâye okunabilir, ardından çocukların beş duyularını kullanarak elmaları keşfetmeleri sağlanabilir; matematik bağlamında çocukların farklı elmalarla ilgili tercihlerini kaydetmeleri için bir tablo oluşturulabilir ve sonrasında bu veriler bir grafiğe dönüştürülebilir. Transdisipliner-disiplinler üstü STEM eğitiminde çocuklar çeşitli disiplinlerden bilgi ve becerilerini uygulayabilecekleri gerçek yaşam problemlerine veya projelerine dahil edilirler. Örneğin, bir okul öncesi eğitimi sınıfında “Sinek kuşlarını okul bahçemize nasıl çekebiliriz?” sorusuna odaklanılabilir. Bu sorudan hareketle fen bağlamında çocuklar kitapları kullanarak sinek kuşlarının göçünü ve yiyecek tercihlerini keşfedebilir. Matematik, mühendislik ve sanat bağlamında farklı geometrik şekillere sahip geri dönüştürülebilir malzemeler kullanarak iş birliği içerisinde kuş yemlikleri tasarlayabilir. Teknoloji bağlamında ebeveyn veya okul idaresinden destek alınarak okul bahçesine canlı bir kamera yerleştirilebilir. Bu süreçte çocukların ürettikleri kuş yemlikleri de teknoloji bağlamında değerlendirilebilir. Yapılan araştırmada STEM etkinlikleri planlanırken günlük yaşamdan hareket edilerek mühendislik tasarım döngüsü temelinde çocukların fen, matematik ve teknolojiye yönelik bilgi ve becerilerini kullanmaları desteklenmeye çalışıldığı için transdisipliner-disiplinler üstü seviyede bütünleştirme gerçekleştirilmiştir.

27.03.2024 tarihinden itibaren öğretmenlerden her çarşamba günü bir sonraki haftanın etkinlik planı alınmış, bu etkinlik planı perşembe günü gerçekleştirilen geçerlik komitesi toplantısında incelenerek değerlendirilmiş, cuma günü araştırmacı tarafından öğretmenlere plana ilişkin yazılı ve ses kaydı şeklinde geri bildirim verilmiştir. Ayrıca çarşamba günleri STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde öğretmenlere yüz yüze mentörlük yapılmıştır. Her öğretmene toplamda yaklaşık olarak 20 saat mentörlük desteği sağlanmıştır. Mentörlük kapsamında şunlar gerçekleştirilmiştir: Mentör, uygulama sürecinde bir aksaklık tespit ettiği zaman uygulamayı sekteye uğratmamaya özen göstererek öğretmeni sessiz bir şekilde uyarmıştır. Ayrıca zorlandıkları durumlarda öğretmenlere destek sağlamıştır. Öğretmenlerle gereksinimleri doğrultusunda kaynak paylaşımında bulunmuştur. Her bir uygulamanın sonunda öğretmenlerin sürece yönelik görüşlerini almış ve onlara uygulamanın güçlü yönleri ile geliştirilmesi gereken yönlerine ilişkin geri bildirim vermiştir. Bununla birlikte öğretmenlerle çocukların süreci deneyimlemesi ve çocuklardaki değişimlere yönelik değerlendirmeler yapmıştır. Öğretmenlerin STEM eğitimi kapsamında hazırladıkları planlara yazılı ve sözlü olarak geri bildirim vermiştir. Ayrıca haftada bir gün (çarşamba) yaklaşık olarak 20 dakika sürecek şekilde mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin çevrim içi eğitimler ile STEM uygulamalarına ilişkin görüş ve deneyimlerini birbirleriyle paylaşmalarını desteklemiştir. Bu şekilde mentör eşliğinde meslektaşlarla iyi uygulamaların neler olabileceği tartışılarak çocukların var olan performanslarının artırılabilmesi, ailelerin katılımının sağlanabilmesi, öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin mesleki gelişimlerinin ve sürdürülebilirliğin desteklenmesi amaçlanmıştır. Alan yazınında mesleki gelişim uygulamalarının süresine ilişkin bir fikir birliği olmamasına karşın (Kennedy, 2016) belirli bir döneme yayılması ve en az 20 saatten oluşan etkileşimli uygulamalar şeklinde tasarlanması gerektiği ifade edilmektedir (Desimone, 2009). Araştırma kapsamında geliştirilen mesleki gelişim programında da bu kriter sağlanmıştır.

Programın uygulanması sürecinde araştırmacı tarafından 29.02.2024-30.05.2024 tarihleri arasında haftada bir gün (perşembe) geçerlik komitesi ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu toplantılar yaklaşık olarak 45 dakika olmak üzere toplam 12 kez çevrim içi bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler sırasında haftalık olarak gerçekleştirilen çevrim içi eğitimler, öğretmenlerin hazırladığı etkinlik planları ve sunulan mentörlük desteğine ilişkin görüşlerin belirtilmesi, uygulama sürecinin değerlendirilmesi, karşılaşılan sorunlara ilişkin önerilerde bulunulmasına odaklanılmıştır. Geçerlik komitesinin

görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda uygulamalar gözden geçirilmiş ve ileriki haftalara yönelik hazırlanan eylem planlarında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.8.3 Programın değerlendirilmesi

Programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarına ilişkin kanıtlar “4 Bulgular” başlığı altında açıklanmıştır.

3.9 Verilerin Analizi

Araştırmada çeşitli veri toplama araçları kullanılarak hem nicel hem nitel veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizine ilişkin detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

3.9.1 Nicel verilerin analizi

Araştırmada nicel veriler Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ve Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri aracılığıyla elde edilmiştir. Bu ölçekler Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki defa çocuklara uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS ve JASP programlarından yararlanılarak analiz edilmiştir. Analiz aşamasında ilk olarak betimsel istatistik tekniklerinden (frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma) yararlanılmıştır. Çocukların ön test ve son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olma durumunun belirlenmesi için ilişkili örneklem t-testi (parametrik) veya Wilcoxon işaretli sıralar testi (nonparametrik) kullanılmasına karar verilmiştir. İlişkili örneklem t-testinin uygulanabilmesi için verilerin aşağıdaki varsayımları karşılaması gerekmektedir:

- Bağımlı değişkene ilişkin ölçek eşit aralıklı veya eşit oranlı olmalıdır.
- Puanlar aynı gruba ait olmalıdır.
- Gruba ilişkin puan ortalamaları normal dağılım göstermelidir.

İlk iki varsayım sağlandığından verilerin normal dağılım gösterme durumunun belirlenmesi için çarpıklık ve basıklık katsayıları ile Kolmogorov Smirnov testinden yararlanılmıştır. Grubun büyüklüğü 35’ten fazla olduğu için Kolmogorov Smirnov testi tercih edilmiştir (McKillup, 2012). Normallik varsayımı kapsamında incelenen çarpıklık ve basıklık katsayısı sonuçlarına Tablo 3.9’da yer verilmiştir.

Tablo 3.9

Ön ve Son Test Ölçümlerinde Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test	0,42	1,23
Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test	-0,1	-0,71
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ön test	-0,27	-0,57
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği son test	-0,49	-0,51
Yürütücü İşlevler Envanteri ön test	-1	1,09
Çalışan Bellek Boyutu ön test	-1,09	1,18
Ketleyici Kontrol Boyutu ön test	-0,96	1,02
Yürütücü İşlevler Envanteri son test	-0,7	0,81
Çalışan Bellek Boyutu son test	-0,5	0,09
Ketleyici Kontrol Boyutu son test	-1	1,86

Çarpıklık ve basıklık katsayılarının belli aralıklarda yer alması verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Bu aralıklara ilişkin literatürde farklı öneriler bulunmaktadır. Büyüköztürk'e (2020) göre verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 değerleri arasında olması gerekirken Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre -1,5 ile +1,5 olması gerekmektedir. Tablo 3.9 incelendiğinde ketleyici kontrol son test dışındaki değerlerin -1,5 ile +1,5 arasında yer aldığı görülmektedir. Ek olarak normal dağılım varsayımının sağlanma durumuna ilişkin gerçekleştirilen Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına Tablo 3.10'da yer verilmiştir.

Tablo 3.10

Ön ve Son Test Ölçümlerinde Kolmogorov Smirnov Testi Sonuçları

Değişkenler	Kolmogorov Smirnov
	p
Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test	0,043**
Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test	0,055*
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ön test	0,2*
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği son test	0,039**
Yürütücü İşlevler Envanteri ön test	0,003**
Çalışan Bellek Boyutu ön test	0,003**
Ketleyici Kontrol Boyutu ön test	0,002**
Yürütücü İşlevler Envanteri son test	0,2*
Çalışan Bellek Boyutu son test	0,2*
Ketleyici Kontrol Boyutu son test	0,56*

*p>0,05; **p<0,05

Tablo 3.10'a göre çocukların problem çözme, yaratıcılık ve yürütücü işlev puanlarının tüm ölçümleri normal dağılım göstermemektedir ($p<0,05$). Bu sonuçlar doğrultusunda verilerin analizinde ilişkili örneklem t-testinin nonparametrik testi olan Wilcoxon işaretli sıralar testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Tekrarlı ölçümler ile kullanılmak üzere tasarlanan bu test, ilişkili iki ölçüme ait puanlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olma durumunu test etmektedir (Büyüköztürk, 2020; Pallant, 2020).

3.9.2 Nitel verilerin analizi

Nitel araştırmalarda verilerin toplanması ve analizine ilişkin sũreçler eř zamanlı olarak gerçekteştirilmektedir (Merriam, 2018). Eylem araştırmalarında da araştırma sorularının cevaplanması ve araştırma dũngũsũnde bir sonraki eylemin planlanması amacıyla verilerin toplanırken analiz edilmesi gerekmektedir (Johnson, 2011; Mertler, 2014). Eylem araştırmalarında bu sũreç, elde edilen verilerin gözden geçirilmesi ve ilişkilerin belirlenerek dũzenlenmesi şeklinde ačıklanmaktadır (Mills, 2011). Alan yazınında eylem araştırması sũrecinde elde edilen verilerin eř zamanlı olarak analiz edilmesi sistematik analitik analiz yaklaşımı olarak ifade edilmektedir. Bu analiz, verilerin hızlı ve eleştirel bir şekilde gözden geçirilmesi, araştırma soruları ile karşılaştırılması, veriler toplanırken bulgulara yansıtma yapılması, verilerin sınanması ve sũreç içerisinde gerçekteştirilecek ileriki eylemlere dayanaklar sağlanması şeklinde betimlenmektedir (Miles ve Huberman, 2018). Sistematik analitik analiz sũreci birbirini izleyen adımlardan oluşmaktadır (Mills, 2011). Bu adımlar; (1) Verilerin detaylı olarak incelenmesi, (2) Benzer bilgilerin gruplanması, tekrarlayan verilerin ayıklanması ve karmaşık olan bilgilerin dũzenlenmesi, (3) Seçilen verilerin bulgulara dũnũřtũrũlmesi, (4) Elde edilen bulguların ačıklanması, alan yazınına dayalı olarak yorumlanması ve tartışmanın yapılması, (5) Sonraki aşamalarda izlenecek araştırma etkinliklerinin planlanması ve yũrũtũlmesi, (6) Verilerin toplanması şeklinde devam etmektedir. Analiz sũreci sũreklilik gũsteren yapıda gerçekteştirilmekte ve gerekli gũrũldũęũnde her adıma tekrar dũnũlebilmektedir (Miles ve Huberman, 2018).

3.10 Araştırmada İnanđırıcılık ve Etik

Eylem araştırması modeli ile yũrũtũlen araştırmalarda inandırıcılığın ortaya konulması ȃnemli bir husus olarak değerlendirilmektedir. İnanđırıcılık, bir eylem araştırmasının odaklandığı konuya ilişkin çoklu gerçeklikleri ne dũzeyde doğru olarak yansıttığı ile ilgilidir. Dolayısıyla eylem araştırmalarının geçerlik ve gũvenirlięini kapsamaktadır. Bu kapsamda tek bir dũngũ yerine birden fazla dũngũnũn olması, sistematik olarak sahada uzun sũreli katılımın sağlanması ve saha gũzleminden yararlanılması, araştırmacının deneyiminin olması, veri çeşitlenmesine gidilmesi, verilerin dũzenli aralıklarla analiz edilmesi, elde edilen verilerin analizi ve sonraki adımlara karar verilirken meslektaş veya uzmanlardan geri bildirim alınması, araştırmanın ayrıntılı bir şekilde betimlenerek

aktarılabirliğin sağlanması önerilmektedir (Mertler, 2014; Mills, 2011). Aşağıda bu özelliklere göre araştırmanın değerlendirilmesine yer verilmiştir.

1. Birden fazla döngünün olması: Eylem araştırmaları döngüsel ve sarmal bir şekilde yapılandırıldığından araştırmada inandırıcılığın sağlanabilmesi için bu döngülerin birden fazla olması önerilmektedir. Bu kriter kapsamında araştırmada üç sarmala ve her bir sarmalın içerisinde birden fazla döngüye yer verilmiştir.
2. Sistematik olarak sahada uzun süreli katılım sağlanması ve saha gözleminden yararlanılması: Bu kriter, güvenli ilişkinin kurulmasını kolaylaştırarak ihtiyaçlar ve var olan durumların derinlemesine ve doğru bir şekilde ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır. Bu kriter kapsamında araştırmada 2023-2024 eğitim öğretim yılı bahar döneminde haftanın bir günü gözlem ve mentörlük yapılması için sınıflarda bulunulmuştur.
3. Araştırmacının deneyiminin olması: Eylem araştırmalarında araştırmacının eylemleri planlama ve yürütme, verileri toplama ve analiz etme gibi aşamalara yönelik deneyiminin olması ve sürecin deneyimli araştırmacılarla yürütülmesi önemli görölmektedir. Araştırmada, araştırmacının deneyimine ilişkin bilgiler başlık “3.4 Araştırmacının Rolü” altında detaylı olarak açıklanmakla birlikte araştırma, Prof. Dr. Serap Erdoğan’ın danışmanlığı ve geçerlik komitesinde yer alan uzmanların iş birliği ile yürütölmüştür.
4. Veri çeşitlemesi: Bu kriter araştırma kapsamında çok yönlü bir şekilde farklı araçlardan yararlanılarak verilerin toplanmasını ve bu sayede elde edilen verilerin de karşılaştırılarak tutarlılığın belirlenmesini ifade etmektedir. Araştırmada veri çeşitliliğinin sağlanması için ölçek, görüşme, gözlem, araştırmacı günlüğü, yansıtıcı günlük ve çocuk ürünlerinden faydalanılmıştır.
5. Verilerin düzenli aralıklarla analiz edilmesi: Araştırma sürecinde elde edilen veriler düzenli aralıklarla analiz edilerek yapılan toplantılarda geçerlik komitesi üyelerinin görüşlerine sunulmuştur.
6. Verilerin analizi ve sonraki adımlara karar verilirken meslektaş veya uzmanlardan geri bildirim alınması: Araştırmada veriler okul öncesi eğitimi alanında doktora yapmakta olan bir araştırmacı tarafından da incelenip bireysel olarak kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirliği ölçmek için Miles ve Huberman’ın (2018) formülü Güvenirlik = $[Görüş\ birliği\ sayısı / (Görüş\ birliği\ sayısı + Görüş\ ayrılığı\ sayısı) \times 100]$ kullanılmıştır. Bu çalışmada kodlayıcılar arası güvenilirlik

%94 olarak hesaplanmıştır. Bir çalışmada kodlayıcılar arası güvenilirliğin en az %70 olması gerektiğinden (Miles ve Huberman, 2018), mevcut çalışmadaki güvenilirliğin iyi düzeyde olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte araştırmada bir geçerlik komitesi oluşturularak haftada bir gün gerçekleştirilen ve gerçekleştirilmesi planlanan aşamalara ilişkin görüşler alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Aynı zamanda yapılan uygulamalar belirli aralıklarla tez izleme komitesine sunulmuş ve sürece ilişkin görüşleri alınmıştır.

7. Araştırmanın ayrıntılı bir şekilde betimlenerek aktarılabilirliğin sağlanması: Araştırmanın tamamı şeffaf bir biçimde detaylı olarak sunulmuştur. Bulgular, katılımcıların doğrudan ifadeleri, gözlem notları ve araştırmacı günlüğü ile desteklenmiştir. Bu esnada tüm katılımcıların görüşlerinin yansıtılmasına özen gösterilmiştir.

Araştırmada birtakım etik süreçler takip edilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak ölçeği geliştiren araştırmacılardan ölçek kullanım izinleri alınmıştır. Sonrasında gerekli belgeler hazırlanıp Anadolu Üniversitesi Etik Kuruluna başvuru yapılmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Anadolu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan, 02.05.2023 tarihli, 58/87 sayılı belge alınmıştır. Sonraki süreçte ise Eskişehir İl Millî Eğitim Müdürlüğüne başvuruda bulunularak gerekli izinler alınmıştır. Araştırmada gönüllülük esası dikkate alınarak veri toplama aşamasına geçilmeden önce katılımcıların tamamına araştırma ve araştırma kapsamındaki hakları ile ilgili bilgi verilmiş ve katılım sağlamak isteyenlerin onamları alınmıştır. Araştırma boyunca katılımcıların duygu ve düşüncelerine saygı gösterilerek araştırmanın uygun tavır ve davranışlarla yürütülmesine özen gösterilmiştir. Bununla birlikte ses veya video kaydı alınmadan önce katılımcılara tekrardan bilgilendirme yapılarak izinleri alınmıştır. Araştırma içerisinde katılım sağlayan okulun, öğretmenlerin, ailelerin ve çocukların ismi gizli tutulmuş ve doğrudan alıntılar yapılırken katılımcılara kod isimler verilmiştir. Araştırma mentörlük temelli olarak yürütüldüğü için süreç içerisinde de öğretmenlere geri bildirimde bulunulmuş ancak veri toplama aşaması tamamlandıktan sonra da araştırmanın sonuçlarına ilişkin bilgiler katılımcıların tamamı ile paylaşılmıştır. Bunlara ek olarak araştırmada toplanan tüm verilere sadık kalınarak herhangi bir veri kapsam dışında bırakılmamış, araştırmacıların ve ilgili paydaşların anlayabilmesi için araştırmanın tüm süreçleri detaylı olarak aktarılmaya çalışılmış, yararlanılan dokümanlar referans olarak gösterilmiştir.

4 BULGULAR

Araştırmada okul öncesi öğretmenleri ile okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulması, bu topluluğun STEM eğitimine yönelik yeterliliklerini desteklemek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının geliştirilmesi ve programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen veriler bu başlık altında sunulmuştur. Bu bölüm Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenlere Yansımaları, Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Çocuklara Yansımaları ve Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Ailelere Yansımaları olmak üzere üç temel başlık çerçevesinde yapılandırılmıştır. Analiz sonucunda oluşturulan temalar ve alt temalara Tablo 4.1 de yer verilmiştir. Bulgular sunulurken tablolar, doğrudan alıntılar ve gözlem notlarından yararlanılmıştır. Alıntılar aktarılırken öğretmenler için Ö, çocuklar için Ç, ebeveynler için E kısaltmaları kullanılmıştır.

Tablo 4.1

Temalar ve Alt Temalar

Tema 1: Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenlere Yansımaları
Alt Tema 1: STEM Mesleki Gelişim Programına yönelik görüşleri
Alt Tema 2: STEM eğitimini kavramsallaştırmaları
Alt Tema 3: Mesleki gelişimleri
Alt Tema 4: Eğitim ortamları
Alt Tema 5: Eğitim uygulamaları
Alt Tema 6: STEM eğitimi ile ilgili önerileri
Tema 2: Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Çocuklara Yansımaları
Alt Tema 1: Problem çözme becerileri
Alt Tema 2: Yaratıcılık becerileri
Alt Tema 3: Yürütücü işlev becerileri
Alt Tema 4: Gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri
Alt Tema 5: STEM disiplinlerine yönelik ilgileri
Alt Tema 6: STEM okuryazarlığı
Tema 3: Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Ailelere Yansımaları
Alt Tema 1: STEM eğitime yönelik görüşleri
Alt Tema 2: Aile-çocuk etkileşimi
Alt Tema 3: Okul-aile iş birliği

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda üç tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenlere Yansımaları altında altı alt temanın; ikinci tema olan Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Çocuklara Yansımaları altında altı alt temanın ve son tema olan Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Ailelere Yansımaları altında üç alt temanın yer aldığı görülmektedir.

4.1 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenlere Yansımaları

Bu başlık altında Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının, öğretmenlere yansımalarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular okul temelli mesleki öğrenme topluluğunda yer alan beş okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen ön, ara ve son görüşmeler ile gözlemler, yansıtıcı günlükler ve araştırmacı günlüğünden elde edilmiştir. Bulgular altı tema altında ele alınmıştır: 1) STEM Mesleki Gelişim Programına yönelik görüşleri, 2) STEM eğitimini kavramsallaştırmaları, 3) mesleki gelişimleri, 4) eğitim ortamları, 5) eğitim uygulamaları, 6) STEM eğitimi ile ilgili önerileri.

4.1.1 STEM Mesleki Gelişim Programına yönelik görüşleri

Öğretmenler uygulama öncesinde mesleki gelişim programı ile STEM eğitimine ilişkin gerekli bilgi ve becerileri kazanarak mesleki gelişimlerini desteklemek ve mentör olmadan da bu eğitimi uygulayabilmek istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin programdan beklentileri arasında çocukların gelişimlerine katkı sağlaması ve ailelerin farkındalıklarının artırılmasının yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri aşağıda yer almaktadır:

STEM eğitimini tam olarak öğrenmek istiyorum, merak ettiğim ama daha önce ulaşamadığım bir eğitimdi. Uygulamaya dönük olarak öğrenmek isterim, siz olmadan da uygulayabilir duruma gelmek. Çocuklara, mesleğime ve ailelere de faydalı olmasını isterim (Ö2).

Bana bir şeyler katmasını, mesleğime bir şeyler katmasını istiyorum. Bu sayede çocuklara da katkı sağlamasını bekliyorum. Ailelere de farkındalık katmasını isterim (Ö5).

Öğretmenler uygulama sonrasında görüşmeler ve yansıtıcı günlüklerde bu programın beklentilerini karşıladığını, program kapsamında aldıkları teorik eğitimler ile paylaşılan materyallerin açık, anlaşılır ve yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre programın güçlü yönleri; okul temelli mesleki öğrenme topluluğu olarak yürütülmesi, uygulamalı eğitimler ve mentörlük desteğini içermesidir. Meslekleri, çocuklar ve ailelere katkılarından dolayı bu programı meslektaşlarına önereceklerini, ilerleyen dönemlerde de bu eğitimi kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Süreç çok verimliydi, hiç ekstra bir yük gibi gelmedi, seyerek yürüttüm. Katkılarını ve süreci düşündüğümde kesinlikle öneririm. Daha önce katıldığımız eğitimler sadece teorik bilgiler içeriyordu, tüm eğitimleri bu şekilde almak isterdik. İdaremizle görüşüp gelecek yıldan itibaren STEM eğitimine yer vermek istediğimi söyledim, olumlu karşıladı (Ö1).

Program çok verimliydi, daha çok şey öğrenmek için araştırma yapıyorum. Sürekli iletişim halinde olmak, aklımıza takılanları sorabilmek, sizin rehberlik etmeniz çok faydalı ve rahat hissettirdi. Eğitimlerin çevrim içi olması, meslektaşlarımla iş birliği yapmak çok değerliydi. Bu programı kesinlikle öneririm, hatta bir meslektaşım ile paylaştım. Çok merak etti, böyle bir eğitim almak istediğini söyledi, bu eğitime yer vereceğim (Ö4).

Bu modülün etkinlik örneklerini içermesi daha iyi anlamamı sağladı. STEM etkinliklerinin uyguladığımız etkinliklere uyarlanabilir olduğunu fark ettim. Bu, öğrendiklerimi kolaylıkla uygulayabilmemi sağladı. Mühendislik tasarım döngüsü basamaklarını aklımda tutmak zordu. Döngünün öğrenme merkezine asılması kolaylaştırıcı oldu (Ö5-yansıtıcı günlük).

4.1.2 STEM eğitimi kavramsallaştırmaları

Uygulama öncesinde öğretmenler, STEM eğitime ilişkin bilgilerinin olmadığını ancak bu eğitimi çevrelerinden sıklıkla duyduklarını, merak ettiklerini ve öğrenmek istediklerini ifade etmişlerdir. İki öğretmen STEM eğitimi, içerisinde fen ve matematiğin yer aldığı, bütünleştirilmiş etkinlik olarak tanımlarken; öğretmenlerin tamamının bu eğitimi deney, kodlama, robotik uygulama ve proje yaklaşımı olarak kavramsallaştırdığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin STEM eğitiminin beş yaş ve üzerindeki çocuklar için daha uygun olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Uygulama süreci ve sonrasında ise STEM eğitime ilişkin bilgilerinin arttığı ve kavram yanılgılarının giderildiği görülmüştür. Bu bulguyu destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen görüşleri aşağıdaki gibidir:

Matematik ve fen canlanıyor. STEM'i daha önce uygulamadım, öğrenmek istiyorum ama bu konuda bilgim ve deneyimim yok. Matematik ve fenle ilgili olduğunu düşünüyorum. Bilgisayar, kodlama, soyut şeyler canlanıyor. Beş yaşından büyük çocuklar için daha uygun gibi geliyor, neler yapabiliriz bilemiyorum (Ö1-ön görüşme).

STEM eğitimi denildiğinde fikrim tamamen değişti. Çocukların özgürce tasarım yapması ve problem durumunu çözmesi diyebilirim. Çocukların aktif katılacağı bir şey olduğunu hayal etmemiştim. Aktif katılımlı, bütünleştirilmiş bir mühendislik diyebilirim (Ö1-son görüşme).

Detaylı bilgim yok ama aklıma proje yaklaşımıyla ilişkili moda mod şeyler, aşamalı yapılan deneyler, bütünleştirilmiş etkinlik geliyor. Sağdan soldan kodlama ve robotik uygulamayla benziyor diye duymuştum. Çocukların küçük olması beni tedirgin ediyor, STEM eğitimi onlarla yapabilir miyiz bilemiyorum (Ö3-ön görüşme).

STEM eğitimi denildiğinde; fen, matematik, mühendislik, teknoloji, yaratıcılık, problem çözme, çocuklara bıraktığımız bütünleştirilmiş bir süreç, onların bilim insanı gibi çalışmaları, probleme çözüm bulmaları, bu çözüme yönelik bir şeyler tasarlamaları ve değerlendirmeleri geliyor. Çok kurallı, yönlendirmeli olduğunu düşünmüştüm ama öyle olmadığını fark ettim (Ö3-son görüşme).

4.1.3 Mesleki gelişimleri

Uygulama öncesinde mesleki gelişimlerini desteklemek için hizmet içi eğitimler ve çevrim içi kaynaklardan yararlandıklarını belirten öğretmenler, STEM Mesleki Gelişim Programı ile bunlara ilave olarak mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu aracılığıyla mesleki gelişimlerini desteklemişlerdir. Elde edilen veriler doğrultusunda mentörlük desteğinin; öğretmenlerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırarak teorik bilgileri uygulamaya aktarabilmelerine, kendilerini rahat ve güvende hissetmelerine, eksikliklerini fark ederek yansıtmaya yapabilmelerine, geleneksel öğretmen kimliğinden çıkarak rehber konumunda olabilmelerine, çocukların gelişimini daha iyi değerlendirebilmelerine ve genel anlamda mesleki yeterliliklerine katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulguları destekleyen alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Çocuklar başlangıçta süreci yürütmekte zorlandılar, onları yönlendirmeme konusunda çok zorlandım. Mentörlüğünüzle süreci rahat yönetebildim, kendimi geliştirebildim. Çocuklara ilişkin gözlemlerinizi paylaşmanız ve rehberliğiniz çocukları tanıma, değerlendirme ile ilgili becerimizi geliştirdi. Sıkıştığımız her an yanımızdaydınız, çok keyifli, faydalı ve nitelikli bir yolculuktu. Katkılarınız çok büyük, çok değerliydi, her şey için teşekkür ederim (Ö1).

Rehberliğiniz sayesinde STEM eğitimini uygulayabileceğimi düşünüyorum. Mentörlüğün, ve eğitimlerin dışında her planımıza geri bildirim vererek zenginleştirmeniz çok değerliydi. Yani aslında her adım beni daha da geliştirdi. Dolayısıyla o geri bildirimlerden de çok şey öğrendik, bizi rahatlattı, keyif aldık, bir sürü şey kattınız, emeklerinize sağlık (Ö3).

Bu programla bazı çocukların ne düşündüğünü, ne yönelebileceğini, ne düzeyde olduğunu görebiliyorum. Onları tanıma becerilerimizin geliştiğini söyleyebilirim. Verdiğiniz eğitim, sorularımıza cevap alabilmemiz, yüz yüze bir araya gelmemiz, uygulama sürecimize dokunuşlarınız, materyal sağlamanız gibi bir sürü katkılarınız sayesinde süreci nitelikli bir şekilde geçirebildik ve kısa sürede öğrendiklerimizi uygulayabildik. Her zaman her şekilde destektiniz. Bunlar bizi çok rahatlattı, kendimizi güvende ve yeterli hissedebildik (Ö4).

Öğretmenler ilk STEM etkinliğini gerçekleştirdiler. Çocukların süreci yürütemeyeceklerini düşünüp kendileri kutu getirmişler ve mesleki öğrenme topluluğuna yönelik yaptığımız toplantıda çocuklara kutuyu süsleyebileceklerini söylediler. Bunun STEM eğitimine uygun olmadığını, bir ürün ortaya çıkmasının değil sürecin önemli olduğunu vurgulayıp bununla ilgili onlarla konuştum (Gözlem No: 6, 27.03.2024).

Görüşmeler ve gözlemlerden elde edilen veriler doğrultusunda okul temelli mesleki öğrenme topluluğu ile öğretmenler arasındaki etkileşimin ve meslektaş öğrenmelerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca etkinlikler ve çocukların süreci deneyimlemelerine ilişkin fikir alışverişinde bulunabildikleri, paylaşımlar sayesinde eksikliklerini fark edebildikleri

belirlenmiştir. Öğretmenler bu unsurların öğrenmeye ilişkin motivasyonlarını artırarak mesleki gelişimlerine ve öz değerlendirme yapabilmelerine katkıda bulunduğunu ifade etmiştir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri ve gözlem notları aşağıdaki gibidir:

Okul temelli mesleki öğrenme topluluğu, bireysel öğrenmekten daha etkiliydi. Her hafta kısa süreli bir araya gelip uygulamalarımız üzerinde konuşmak çok faydalıydı. Ben böyle yaptım, sen böyle yapmışsın, bu şekilde daha iyi olmuş noktalarında birbirimize destek olabildik. Kendimizi değerlendirdik, etkileşimlerimiz arttı, öğrenmeye motive olduk (Ö1).

Ekip çalışması çok verimliydi, okul temelli olduğu için tanıdığım meslektaşlarım vardı, bu çok motive ediciydi. Sizle yaptığımız toplantılar dışında da takıldığımız noktaları birbirimize sorarak öğrendik. Bir araya gelip deneyimlerimizi paylaşmamız, eksiklikleri fark etmemizi sağladı, kendimiz ve çocuklar için daha iyi uygulamaları görebildik, keşfedebildik (Ö2).

Meslektaşlarımla iş birliği yapmak, süreci tartışmak, mesleki anlamda hem motive etti hem geliştirdi. Uygulama sürecine ilişkin fikir alışverişinde bulunduk, yeri geldi materyal desteği sunduk. Birbirimizin uygulamalarını dinledik, bu uygulamamızı geliştirmek için fikir verdi, öz değerlendirme yapmamızı sağladı. Eksikliklerimizi daha hızlı fark ettik (Ö4).

Mesleki öğrenme topluluğu toplantısında Ö3, etkinlikle ilgili önerimden hareketle çocuklarla yüzen-batan cisimlere yönelik yaptığı somut materyallerden oluşan grafiği diğer öğretmenler ile paylaştı. Bu fikrin çok hoşuna gittiğini, grafiği bu şekilde tasarlamının çocuklar için daha anlamlı ve aktif katılımlarını destekleyici olduğunu söyledi. Bu, diğer öğretmenlerin ilgisini çekti ve grafiklerini bu şekilde tasarlamaya karar verdiler (Gözlem No: 11, 15.05.2024).

Ön görüşmelerde STEM öğretmenlerini araştırmacı, meraklı, yeniliğe açık, yaratıcı ve bu disiplinlere ilişkin bilgi sahibi olarak tanımlayan öğretmenlerin süreçte bu kavrama ilişkin şemalarının genişlediği görülmüştür. Son görüşmelerde bu özelliklere ek olarak STEM öğretmenlerini nitelikli eğitim ortamları oluşturabilen, informel öğrenme fırsatlarından yararlanabilen, çocukları tanıma ve değerlendirme, rehber konumunda olup çocukların katılımlarını sağlama ve aileleri sürece dahil etme konularında gerekli bilgi ve becerilere sahip kişiler olarak kavramsallaştırmışlardır. Öğretmenler mesleki gelişim programı ile bu bilgi ve becerileri edindiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Meraklı, araştırmacı, yaratıcı öğretmenler, STEM eğitiminde yer alan disiplinlerle ilgili bilgi sahibi ve yetkin (Ö1-ön görüşme).

Önceki söylediklerime ilave olarak çocukların ön bilgilerini desteklemek için eğitim ortamı oluşturabilen, onları iyi tanıyıp uygun problemler sunabilen, sürece dahil edebilen, rehber olabilen, aile katılımı sağlayabilen öğretmenler. Bu program ile bu özelliklere sahip olduğumu düşünüyorum (Ö1-son görüşme).

Araştırmacı, meraklı, yeniliğe ve değişime açık, bu eğitimdeki disiplinleri iyi bilen ve uygulayabilen öğretmenler (Ö4-ön görüşme).

STEM öğretmeni tanımım genişledi. Her çocuğu çok iyi tanıyan, ilgileri, gereksinimleri, gelişimsel özelliklerini iyi bilen ve değerlendiren, böylece uygun eğitim ortamı oluşturabilen, aktif katılım sağlayabilen, aileleri dahil edebilen, gerçek anlamda rehber olabilen, sınıftaki veya dışarıdaki bir durumu fark edip öğrenme fırsatı olarak kullanabilen öğretmenler. Programla gerekli bilgi ve becerileri edindiğimi düşünüyorum (Ö4-son görüşme).

Program öncesinde öğretmenler STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinin STEM eğitimi gerçekleştirebilmeleri için yeterli olmadığını, özellikle fen, teknoloji, mühendislik disiplinleri ile ilgili desteğe ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır. STEM Mesleki Gelişim Programı ile okul öncesi dönem STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik gerekli bilgi ve becerileri kazandıkları, olumlu tutum ve farkındalık geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri ve gözlem notları aşağıdaki gibidir:

STEM eğitimi ve disiplinleri ile ilgili bilgi ve tecrübe kazandığımı düşünüyorum, hiçbir şey bilmiyordum. Aslında tüm katkıları bakış açımı değiştirdi, farkındalık kazanmamı sağladı. Uyguladığımız etkinliklere benziyor ama bu etkinliklere göre çok açık uçlu, çocukların aktif katılımını, kendinden bir şeyler katabilmesini, özgür olmasını sağlayan etkinlikler (Ö1).

STEM eğitimine ön yargılıyım, soyut olduğunu, çocuklarla gerçekleştirilemeyeceğini düşünüyordum. STEM disiplinleri beni korkutuyordu, çocuklar nasıl deneyimleyebilir diye soru işaretlerim vardı. Programla bu eğitime yönelik olumlu tutum ve farkındalık kazandım. Gerekli bilgi ve becerileri kazandığımı, plan yapıp uygulayabileceğimi düşünüyorum (Ö3).

Ö1'in sınıfındaki çocuklarla ağaçları incelemek için bahçeye çıktık. Okulun önünde kazı çalışması yapılırken bir boruya zarar verilmişti. Kaldırımı geçmek için suyun içine girmek gerekiyordu. Çocukların ilgilerini görünce bunu nasıl çözebilecekleri ile ilgili düşüncelerini desteklemeye çalıştım. Sınıfa döndüğümüzde çocuklar yanıma gelip blok veya taşlardan bir patika veya köprü yapabileceklerini, bu şekilde karşıya geçebileceklerini söylediler. Mesleki öğrenme topluluğu toplantısında bunun informal öğrenme fırsatı olduğu, çocuklar tarafından başlatıldığı ve STEM'e dönüştürülebileceği ile ilgili tartışmalarını sağladım. Şaşırdıklarını ve mentör olmadan bunu fark edemeyeceklerini söylediler (Gözlem No: 4, 13.03.2024).

Mesleki öğrenme topluluğu kapsamında yapılan toplantıda Ö4, sosyal medya platformunda gördüğü videoyu paylaştı. Bunun bir STEM etkinliğine dönüştürülebileceğini düşündüğünü ifade etti ve uygunluk durumuna yönelik görüş aldı. Videoda çocukların okula eşyalarını çanta dışında farklı araçları kullanarak getirmeleri isteniyordu. Bunu STEM etkinliğine nasıl dönüştürebileceğimize yönelik sorular sorarak onların fikirlerini belirtmelerini destekledim. Öğretmenlerin günlük hayatlarında karşılaştığı durumları STEM eğitimi ile ilişkilendirerek bunu STEM etkinliğine dönüştürmeye çalıştıklarını fark ettim (Gözlem No: 7, 03.04.2024).

Mesleki gelişim programının, öğretmenlerin okul öncesi dönem STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik bilgi ve beceri edinmelerini sağlamasının yanı sıra öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri açısından da olumlu yansımalarının olduğu görülmüştür. Bu kapsamda yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun öğrenme ortamları oluşturma, rehber rolünde olma, çocukların aktif katılımını sağlama, sınıf yönetimi, çocukları tanıma ve değerlendirme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca çocuklarla iletişim kurma, ailelerle ve meslektaşlarıyla iş birliği içerisinde olma, kişisel ve mesleki gelişimini devam ettirmeye yönelik olumlu değişimlerin olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin bu süreçte yapılandırmacı eğitim yaklaşımını benimseyip çocuk merkezli etkinlikler ve çocukları destekleyici eğitim ortamları tasarlama, rehber rolünde olup çocukların katılımını sağlama ve sınıf yönetimine ilişkin farkındalıkları ve becerilerinin arttığı görülmüştür. Öğretmenler de program öncesinde yapılandırılmış ve öğretmen merkezli etkinliklere yer verdiklerini, rehber rolünde olma, çocukları düşündürmeye sevk etme, serbest bir şekilde ürün oluşturmalarını ve aktif katılımlarını destekleme, sınıf yönetimini sağlama konularında zorlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca süreçten ziyade çocukların probleme ilişkin bir tasarım oluşturmalarına odaklandıkları görülmüştür. Öğretmenler de STEM etkinliklerini uygulamaya başladıklarında çocuklar tarafından oluşturulan ürünlere odaklandıklarını ancak zamanla süreçteki değişimlerin ve fikir üretebilmelerinin daha değerli olduğunu keşfettiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre bu program çocukların ilgi, bilgi, beceri ve gelişim düzeyleri ile bireysel farklılıklarını görmelerini destekleyerek çocukları tanıma ve değerlendirme becerilerine katkıda bulunmuştur. Bunun yanı sıra çocuklarla iletişim kurma becerilerini, ailelerle ve meslektaşlarıyla iş birliğini, kişisel ve mesleki gelişimlerini desteklemeye yönelik motivasyonlarını artırmıştır. Bu bulguları destekleyen alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Çocukları hiç bu kadar serbest bırakmamıştım ve katılımlarını sağlamamıştım. Düşüncelerini ve hayal güçlerini kısıtladığımızın farkındaydım ama STEM eğitimi süreci beni çok etkiledi. Poşetten yağmurluk yapma sürecinde ellerinde poşetlerle kaldılar, en basiti onları üstlerine geçirmeyi düşünemediler. Materyallerle sürekli bana ve size geliyorlardı. Onları desteklemek bu açıdan çok kıymetliydi. Hayatımın o noktada değiştiğini düşünüyorum. Başlangıçta bu beni zorladı, alıştığımız için müdahalede bulunmak istiyoruz. Ben de dediğiniz geleneksel öğretmenlerden olmuşum. Öğretmenin rehber ve çocuk merkezli olması gerektiğini hep öğreniyoruz ama uygulamaya gelince öyle olmuyor. Program ile bu becerilerim gelişti (Ö1).

STEM eğitimi çocukların dünyalarına girmemizi sağladı. Onların problemleri, çözümleri, ilgileri, onları daha iyi tanımamızı sağladı. Başta nasıl rehberlik edeceğimi bilmiyordum, bu

konuda sizden çok destek alıyordum. Ürün odaklı ilerliyordum, öyle olmamam gerektiğini biliyorum ama alışkanlık sanırım. Bu eğitim ile sürecin çok değerli olduğunu görmüş oldum. Süreçte çocukların bir fikir üretebilmeleri çok değerli, o fikir bazen ürüne dönüşmeyebilir ama bunu düşünmeleri çok değerli, bunu fark ettim desteğinizle (Ö3).

Kendimizi yenilemeye çalışsak da yönlendirmeme açısından buna alışıyoruz. Ama STEM ile çocukları daha özgür bırakıyoruz. Çünkü süreçte kendisi geliştirip deneyip gerekliyse tekrar sil baştan kendisi yapıyor ya da gerekli eklemeleri yapıyor. Bu şekilde çocuklar açısından daha anlamlı oluyor. Başlangıçta sonuç, ürün odaklı bir öğretmendim ama zamanla sizin mentörlüğünüzle sürece odaklanmam gerektiğini keşfettim, kendimi bu yönde geliştirdim. Bunları sağladığımda çocuklarla iletişimim arttı, sınıf yönetimim kolaylaştı diyebilirim (Ö4).

Önceden kalıplaşmış öğretmen gibi daha geleneksel hissediyordum. Program sayesinde kalıplarımı yıktım, farklı bakış açısı kazandım. Hani hep derslerde geçerdi ya yapılandırmacı eğitim, ona dönüşmeye başladık. Öğrenme süreci açısından sınıf yönetimimi kolaylaştırdı, yeterliliğimi artırdı. Çünkü çocuklar çok keyif aldı, ilgilerini çekti ve biz rehber konumunda olabildik. Hem biz çocuklarla hem de çocuklar kendi aralarında daha fazla etkileşim kurabildiler. Ailelerle ve meslektaşlarımla iş birliğimiz, paylaşımlarımız arttı (Ö5).

Öğretmenler çocuklar için uygun olan problemleri bulmakta ve gözlemlerini bu amaçla kullanmakta zorlanıyorlar. Sıklıkla STEM eğitimi için fırsatlar ortaya çıktığını görüyorum ve onları bu konuda desteklemek için gözlemlerimi paylaşıyorum. Bunu STEM etkinliğine nasıl dönüştürebileceğimizi düşünüyoruz. Süreçte daha fazla örnek olaylar yaratarak bu eksikliklerini destekleyebileceğimi düşünüyorum (Araştırmacı günlüğü, 20.03.2024).

Öğretmenler başlangıçta yönergeler vererek çocukları çok fazla yönlendirmeye çalıştıkları için onlara sıklıkla müdahalede bulunmam gerekiyordu. Etkinliğin sonucunda bir ürünün ortaya çıkmaması onları endişelendiriyordu ve bunu dile getiriyorlardı. Bugün dördüncü STEM etkinliğini uyguladılar ve desteğime daha az ihtiyaç duyduklarını, yapılandırmacı bir bakış açısı benimsemeye başladıklarını keşfettim (Araştırmacı günlüğü, 24.04.2024).

Görüşmeler ve gözlemlerde, öğretmenlerin süreç içerisinde çocukların aktif katılımını sağlamaya yönelik farkındalıkları ve becerilerinin arttığı belirlenmiştir. Mesleki gelişim programı öncesinde öğretmenler, çocukların aktif katılımını sağlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlere göre STEM eğitimi, çocukların ilgilerini çekip meraklarını uyandırdığı, günlük yaşamlarıyla ilişkili olduğu, keyif almalarını ve özgür olmalarını sağladığı için katılımlarını desteklemektedir. Bu kapsamda her çocuğun fikir üretme, fikrini paylaşma, çözümünü tasarlama konularında çaba harcadıklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda çocukların ilgi, bilgi ve becerilerine bağlı olarak her etkinliğe katılım sağlama durumlarının farklılaştığı gözlenmiştir. Bu bulguları destekleyen alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Genel olarak tüm çocukların keyif aldığı ve her adımda aktif katılım sağladığı bir süreçti. İstekli, ilgiliydiler. Diğer etkinliklerde bu kadar aktif olamıyorlardı. Fikirlerini dinlememiz, fikir üretmelerini desteklememiz, günlük yaşamlarıyla ilişkili olması, özgür olmaları onlar için güzeldi ve aktif katılımlarını destekledi. Bazı çocukların daha da fazla ilgisini çektiğini gözlemledim, saatlerce ürünü üzerinde çalışan ve evde devam eden çocuklar oldu (Ö2).

STEM eğitimini çok sevdiler. STEM eğitiminde rutinler vardı ama çocuklar süreçte çok serbestti, özgürce bir şeyler tasarlayabildiler. Normalde plandaki diğer etkinliklere bakarsak orada “Öğretmenim şunu şöyle mi yapacağız?” diye her yaptıkları, kestikleri şeyleri sorarlar. Süreçte özgür olmak onlara çok keyif verdi ve her zamankinden çok daha fazla aktif olarak sürece katıldılar. Sınıfımda etkinliklere katılma konusunda isteksiz olan çocuklar vardı, onların da STEM etkinliklerinde istekli olup aktif katılım sağladıklarını gözlemledim (Ö3).

Tüm çocuklar etkinliklere aktif olarak katılım sağladı, etkinliklere dahil etmekte zorlandığım çocuklar bile aktif katılım sağladılar, bazı çocukların daha da fazla ilgisini çekti ve odaklı bir şekilde ürününü geliştirmeye devam etmek istedi. Şu ana kadar çocukların en özgür oldukları öğrenme süreciydi. Mikrofon onlardaydı, söz sahibi onlardı, süreci onlar yönlendiriyorlardı, bizler rehber konumunda, gözlemleyip gerekli durumlarda rehberlik yapıyorduk. STEM eğitimi çok ilgilerini çekti, keyif almalarını sağladı (Ö4).

Gözlemlerde bazı çocukların özellikle masa başı etkinliklerine katılmak istemediklerini görmüştüm. Bugün üçüncü STEM etkinliğini gerçekleştirdik. Tüm çocukların fikir üretmek, paylaşarak, ürünler tasarlayarak katılım sağladıklarını gördüm. Çocukların ön bilgileri ve ilgileri doğrultusunda etkinliğin aşamalarına katılım sağlama düzeyleri farklılaşıyor. Artık çocuklar bana hangi problemi çözeceğimizi soruyorlar (Araştırmacı günlüğü, 17.04.2024).

4.1.4 Eğitim ortamları

Uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmeler ve gözlemlerde sınıflarda ortak bir fen ve matematik öğrenme merkezinin olduğu ve geçici öğrenme merkezlerinin oluşturulmayıp ihtiyaç durumlarında konuya ilişkin görsellerin yer aldığı bir panonun hazırlandığı belirlenmiştir. Mesleki gelişim programının dördüncü modülü tamamlandıktan sonra bu merkez STEM öğrenme merkezine dönüştürülerek çocukların ön bilgilerini desteklemek için STEM etkinliğinin temasına uygun bir şekilde haftalık olarak düzenlenmiştir. Bu süreçte gerçekleştirilen görüşmeler ve gözlemlerde çocukların bu öğrenme merkezini daha sık kullandıkları, doğal ve geri dönüştürülebilir materyaller başta olmak üzere çeşitli materyaller getirerek merkeze koydukları, oyun zamanlarında buradaki materyallerden yararlandıkları görülmüştür. Merkezin çocukların ön bilgilerini ve birbirleri arasındaki etkileşimi desteklediği, STEM etkinliklerine geçiş yapmayı, bu etkinlikleri uygulamayı

kolaylaştırdığı tespit edilmiştir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri ve gözlem notları aşağıda sunulmuştur:

STEM öğrenme merkezini oluşturup o haftaki etkinliğe göre düzenledik. Bu çocukların çok ilgisini çekti, merak uyandırdı, merkezde vakit geçirmelerini sağladı. Bu sayede etkinliklere daha rahat geçiş yapabildik, ön bilgi kazandıkları için daha rahat uygulayabildik. Dışarı çıktıklarında doğadaki materyalleri, evlerindeki artık materyalleri getirip merkeze eklemek ve oyunlarında kullanmak istediler. Materyallerin kullanımı da farklılaştı (Ö1).

O hafta ele alacağımız problemle ilgili STEM öğrenme merkezini düzenlediğimizde buradaki yeni şeyleri serbest oyunlarına uyarlamaya başladıklarını gördüm. Oyun zamanlarında bu merkeze çok sık yöneldiklerini, ilgilerini çektiğini gördüm. Merkez sayesinde daha fazla deneme yanılma çalışmaları yapıp ön bilgi edindiler. Mesela kuleyle ilgili etkinlik yaptığımız hafta daha uzun kule yapabilmek için hangi malzemeleri kullanacaklarını, bu malzemeleri nasıl koyacaklarını, devrilmemesi için neler yapabileceklerini düşünüp deneme yaptılar (Ö5).

İlk STEM etkinliklerinde çocuklar geri dönüştürülebilir malzemelerle bir şeyler üretmekte zorlanıyorlardı. Serbest oyun zamanında çocuklardan biri yanıma gelip öğrenme merkezinde bulunan tuvalet kâğıdı rulosu ile dürbün tasarlayacağını söyledi. Başka bir grup çocuk bu rulolardan kule yaptı. Kule yaparken çocuklardan biri arkadaşına “Ruloları dik koyalım, diğer türlü kayıyorlar.” dedi. Başka bir çocuk “Kulemizi daha uzun yapmak için en son pipetleri de yapıştırabiliriz.” dedi (Gözlem No: 8, 10.04.2024).

Öğretmenler uygulama öncesinde her gün düzenli olarak on dakika da olsa okul bahçesine çıkmaya özen gösterdiklerini, her dönem birkaç kez okul gezisi yaptıklarını belirtmiştir. Mesleki gelişim programı ile bunlara ilave olarak etkinliklerini gerçekleştirmek için sıklıkla dış mekândan yararlanmaya başladıkları görülmüştür. STEM etkinliklerini dış mekânda daha rahat yürütebildiklerini belirten öğretmenler, dış mekânın bu etkinlikleri desteklediğini, çocuklar açısından daha yararlı ve ilgi çekici olduğunu gözlemlediklerini belirtmiştir. Bu bulguları destekleyici alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Bazı etkinliklerimizi dış mekânda gerçekleştirdik, dış mekân kullanımımız arttı ve kullanma durumu olarak çeşitlendi. STEM etkinliklerinin dış mekânda daha rahat yürütülebileceğini, çocuklara daha faydalı olduğunu ve onların daha çok keyif aldığını gözlemledim (Ö2).

STEM etkinliklerinde dış mekândan yararlandık, o yüzden arttı diyebilirim. Dış mekânın çocuklar için daha yararlı ve keyifli olduğunu gördüm. Özellikle doğadaki materyallerden yararlanma ve problemleri keşfetme konularında etkinliklerimizi besledi. Ön bilgilerini destekleme için dış mekândan yararlandık. Gözlemlerimizi, deneylerimizi yaptık, hikâyemizi orada okuduk, bahçemizdeki sorunu keşfedip sonraki etkinlikte onu çözmeye çalıştık (Ö4).

Mühendislik tasarım döngüsünün bazı aşamalarını bahçede gerçekleştirdik. Öğretmen, ağaca sıkışan uçurtmayı kurtarmak için neler inşa edilebileceğine yönelik çocuklarla sohbet etti. Çocuklar tasarımlarını yaptıktan sonra bahçeye çıkıp deneme yaptılar. Bu süreçte bir çocuk “Öğretmenim uçurtmayı kurtardık ama kedi olsa ne yapabilirdik? Ne tasarlayabilirdik?” dedi. Başka bir çocuk “Evet öğretmenim, onu kurtarmak için farklı bir şey tasarlamamız gerekirdi sanki. Uçurtma cansız hareket etmiyor ama kedi canlı. Korkup yukarı kaçabilir.” dedi. Bu probleme ilişkin birlikte düşünüp çözüm bulmaya başladılar (Gözlem No: 12, 10.04.2024).

4.1.5 Eğitim uygulamaları

Araştırmanın yürütüldüğü okul öncesi eğitim kurumunda aynı yaş grubunda çalışan öğretmenler, dönem başında planlarını hazırlamakta ve ortak olarak uygulamaktadır. Görüşmeler ve gözlemler sonucunda öğretmenlerin bu planlarda genellikle iki etkinlikten oluşan bütünleştirilmiş büyük grup etkinlikleri kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenler, bütünleştirilmiş etkinliklerin çocuklara daha fazla yarar sağladığını, bu etkinliklerde konuların daha derinlemesine ele alınabildiğini ve etkinlikler arası geçişlerin daha kolay olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşın, gün içerisinde gerçekleştirilen bütünleştirilmiş etkinlikler arasında konuların farklı olduğunu, bu durumun da onları zorlayabildiğini belirtmişlerdir. STEM Mesleki Gelişim Programı ile öğretmenler en az dört etkinliğin bütünleştirildiği, bireysel veya küçük grup etkinlikleri planlamaya başlamışlardır. Başlangıçta sadece STEM disiplinlerini içeren bütünleştirilmiş etkinlikler planlarken sonraki süreçte Okul Öncesi Eğitim Programı’nda bulunan diğer etkinlik türlerini de dahil ettikleri görülmüştür. Bu sayede etkinlikler arasındaki geçişlerin kolaylaştığını, konuların derinlemesine ele alınabildiğini, çocuklar için daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen görüşleri ile araştırmacı günlüğünden ifadeler aşağıda yer almaktadır:

Genellikle etkinlikleri, iki etkinlik olacak şekilde bütünleştirilmiş olarak planlıyoruz. Hikâye okuduysak sanat ile bütünleştiriyor, müzik dinlediysek hareketlerini yapıyor, oyun katıyoruz. Çocukların kavraması ve geçiş yapmada yararlı olduğunu düşünüyorum (Ö1-ön görüşme).

STEM etkinliklerini diğer etkinliklerle bütünleştirebileceğimi düşünmüyordum ancak birçok etkinliği bütünleştirebildik. Etkinlikleri yaptıkça içerisinde pek çok etkinliğin olabileceğini gördüm, diğer etkinliklerle bağlamaya başladık yani bakış açım değişti (Ö1-son görüşme).

Genel olarak büyük grup etkinlikleri yapıyoruz. Bazen küçük gruplara bölmekte yarar oluyor ama bunu yönetmek çok zor. Bütünleştirilmiş etkinlikleri sık kullanıyoruz. Tüm etkinlikleri bir konuya uygun planlamak zor oluyor (Ö4-ön görüşme).

STEM eğitimi bütünleştirilmiş etkinlikleri uygulama sıklığımızı artırdı. Programdaki diğer etkinlik türleriyle de kolaylıkla bütünleştirebildik. Küçük grup ve bireysel etkinliklere yer vermeye başladık. Bütünleştirme anlamında iyi bir yaklaşım. Konuları daha derinlemesine ele alabildik, çünkü çocuklar aynı konuyu farklı disiplinlerde deneyimlediler. Bu da onların anlamlı öğrenmeler edinmesini sağladı, öğrendiklerinin kalıcılığı arttı (Ö4-son görüşme).

Öğretmenlerin ilk etkinlik planları sadece STEM disiplinlerini içeriyordu. Bugün gönderilen etkinlik planı ise STEM disiplinlerinin yanı sıra Türkçe, oyun, alan gezisi etkinlik türlerini de içermektedir (Araştırmacı günlüğü, 05.04.2024).

Öğretmenler uygulama öncesinde fen ve matematik etkinliklerine düzenli olarak yer verdiklerini; buna karşın fen etkinliklerine diğer etkinliklere göre daha az yer verdiklerini belirtmişlerdir. Fen etkinliklerinde daha çok gözlem ve deneylerden yararlandıklarını, fen ve matematik konusunda desteğe ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır. Mesleki gelişim programı ile fen ve matematik disiplinlerini, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ile bütünleştirerek etkinlikler planlamaya ve bu etkinliklere düzenli olarak yer vermeye başlamışlardır. Bununla birlikte fen ve matematik disiplinlerine yönelik farklı konular ve materyaller ile öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanarak etkinlikler planlama becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen görüşleri aşağıda verilmiştir:

Fen ve matematik etkinliklerine her hafta yer veriyorum ancak özellikle etkinlik ve materyal çeşitliliği ile ilgili desteğe ihtiyaç duyuyorum. Feni daha çok deney merkezli yürütüyorum. Matematikte sayılar ve geometrik şekillere odaklanıyoruz (Ö1-ön görüşme).

Fen ve matematik etkinlikleri hem birbiriyle hem de mühendislik ve teknoloji ile bütünleşti. Fen ve matematiğe düzenli olarak yer vermiş olduk. Daha kalıplaşmış etkinliklerimiz vardı, gözlem, deney gibi. STEM ile süreci daha farklı şekilde yürüttük, mühendislik tasarım döngüsü gibi mesela. Daha önce ele almadığımız konulara da yer verdik. Doğal ve geri dönüştürülebilir materyaller gibi farklı materyallerden yararlandık (Ö1-son görüşme).

Fen etkinliklerine matematiğe göre daha az yer veriyorum. Aslında fen deyince aklıma deney geliyor, batan-batmayan nesneler deneyi, sirke-karbonat tepkimesi, ıslanmayan kâğıt deneyi ama gözlem de yapıyoruz. Matematikte sayma, birebir eşleme, şekilleri ele alıyoruz. Fen ve matematikte kullanılabilecek materyaller, farklı konularla ilgili etkinlikler oluşturma, farklı etkinlikler planlayıp uygulama konularında desteğe ihtiyaç duyuyorum (Ö4-ön görüşme).

Hep böyle ön yargı olur ya fene hani yapabilecek miyiz ya bilmediğimiz soruları sorarlarsa çocuklar diye. Tam tersi eğitim alırsın ama hep deney gibi yerleşir. Genç bir öğretmenim yine de aynı şeyi düşünüyorum, öyle evriliyoruz. Bu program ile bunu yıktık. Feni diğer alanlarla nasıl bütünleştiririz, deney dışında neler yapabiliriz, hangi konuları ele alabiliriz, ne tür yöntemler ve materyaller kullanabiliriz konularında çok geliştik (Ö4-son görüşme).

Öğretmenler uygulama öncesinde teknoloji kapsamında sınıflarındaki televizyondan yararlanarak çocuklara müzik dinlettiklerini veya konunun somutlaştırılması için video izlettiklerini belirtmişlerdir. Teknolojinin yararlı ve ilgi çekici olduğunu ancak sıklıkla kullanmadıklarını ve bu konuda desteğe ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Mesleki gelişim programı sayesinde okul öncesi dönemde teknoloji kavramına ilişkin bilgi ve farkındalıklarının arttığını, bu disipline daha sık yer verdiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Sadece eğitici videolar izliyoruz, müzik açıyoruz, çizgi film vs. izlemiyoruz. Faydalı ve ilgi çekici olduğunu düşünüyorum ama okul öncesinde teknoloji kullanımı konusunda yeterli hissetmiyorum. Farklı neler yapılabilir konusunda desteklenmek isterdim (Ö3-ön görüşme).

Çocukların oluşturduğu ürünler de teknolojinin bir parçasıydı, bu benim için şaşırtıcı ve çok önemli bilgiydi. Teknolojiye ilişkin bakış açımın dar olduğunu fark ettim. Zihnimde dijital araçlar canlanıyordu. Çocuklar tasarladıkları şeylerin hareket etmesinden çok keyif alıyorlar, bu konuda bilgimin yetersiz olduğunu fark ettim. Sınıfıma daha fazla teknolojik araç eklemek istiyorum. Dijital olarak değil de kontrol kalemi, tornavida, mezura gibi (Ö3-son görüşme).

Teknoloji kullanımı açısından müzik ve destekleyici görsel, videoları izletiyoruz. Farklı neler yapılabilir bilmiyorum, farklı kullanım alanlarını bilmek isterdim (Ö4-ön görüşme).

STEM eğitimi ile teknolojiyi diğer etkinlik türleriyle ilişkilendirmeye başladık. Teknolojiye ilişkin bakış açımız değişti aslında teknoloji dediğimizde aklımıza dijital araçlar geliyordu. Bu süreçte çocukların da teknolojiyi yaratabileceğini öğrendik, deneyimledik. Daha sık yer vermeye başladık, bütünleşik bir şekilde ele aldık. Mezura, mıknaş gibi bazı teknolojik araçların kullanımını deneyimledik, öğrendik çocuklarla, bilgimiz arttı (Ö4-son görüşme).

Öğretmenler mühendislik disiplinini kodlama, yazılım ve inşa etme olarak tanımlamıştır. Mühendislik kapsamında etkinliklere yer vermediklerini ve STEM disiplinleri içerisinde en çok bu disipline yönelik desteğe ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Mesleki gelişim programı ile mühendislik disiplinine yönelik farkındalık ve bilgi kazandıklarını ve bu türden etkinliklere yer vermeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Bu bulguları destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Mühendislik deyince bilgim yok. Yazılım, kodlama aklıma geliyor, daha soyut, ulaşılması zor hedeflermiş gibi. Mühendislik etkinliklerine yer vermiyorum. En çok bu konuda desteklenmek isterim (Ö1-ön görüşme).

Başlangıçta mühendislik denildiğinde çok zor, soyut şeyler olduğunu düşünmüştüm. Oysaki çocukların oyunlarının ve günlük yaşamlarının içindeki bir disiplin olduğunu fark ettim. Hiç mühendislik çalışması yapmadığımı fark ettim. STEM eğitimi ile mühendisliği, mühendislik tasarım döngüsünü öğrenme sürecime dahil edebildim (Ö1-son görüşme).

İnşaat geliyor, bir şeyler inşa etmek, çok şey gelmiyor aklıma sanırım konuya çok uzağım. Mühendislik etkinliklerine yer vermiyorum. Bu dört disiplinden en çok bu konuda desteğe ihtiyaç duyuyorum. Bilmiyorum bu etkinlikler ne demek nasıl bir şey (Ö5-ön görüşme).

Mesleki gelişim programı ile mühendislik etkinliklerine yer vermeye başladık. Bu etkinlikleri diğer etkinlikler ile bütünleşik bir şekilde ele almaya, düzenli yer vermeye başladık. Günlük yaşamla ilişkili ve çocuk merkezli etkinlikler olduğunu keşfettim. Mühendislik tasarım döngüsü beni çok etkiledi, çocuklar çok keyif aldılar. Okul öncesinde mühendisliğin anlamını kavradık (Ö5-son görüşme).

Eğitim uygulamalarının aile katılımı boyutu kapsamında öğretmenler, okul-aile iş birliğini ve ailelerde farkındalığı artırdığı için ailelerin eğitim sürecine dahil edilmelerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu kapsamda ailelerden genellikle etkinlik planlayıp sınıfta uygulamaları istenmekte, bazı günlerde iş yerine gezi düzenleme ve uzman kişi olarak sınıfa davet etme şeklinde etkinlikler de yapılmaktadır. Mesleki gelişim programı ile öğretmenler, ev temelli aile katılımı etkinliklerine daha sık yer verdiklerini, bu sayede ailelerin STEM eğitime ilişkin bilgileri ve farkındalıklarının arttığını ve bu eğitimin ilgilerini çektiğini belirtmişlerdir. Bu bilgileri destekleyen uygulama öncesi ve sonrası öğretmen görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Aileyi işin içine katmak her zaman iki taraf açısından çok verimli oluyor. Farkındalıklarını, okul ile aile arasındaki iş birliğini artırıyor. Aile katılımında etkinlik yapmak için aileleri sınıfa davet ediyorum. İş yeri ziyareti yapabiliyoruz (Ö2-ön görüşme).

Aileler çok meraklılardı, görüştüğümüzde çocukların süreci nasıl deneyimlediklerine ilişkin sorular sordular; sürecin kendileri ve çocukları için faydalı olduğunu belirttiler. Mıknatısla ilgili etkinlikte evde çocuklarıyla sohbet edip mıknatısı çeken nesneler avına çıkmalarını istemiştik. Geneli yapmıştı ve sınıfta paylaştılar. Okulda yaptıkları etkinlikleri de ailelerine anlatıyorlar. Bunların hepsi ailelerin farkındalık ve bilgilerini artırıyor (Ö2-son görüşme).

Aileleri sınıfa çağırıp etkinlik yapmalarını istiyoruz., mesleğini tanıtan, deney yapan oluyor, pizzacı bir ebeveyn vardı, onun dükkanına gitmiştik. Farkındalık kazanıyorlar, okul ve aile arasında bir iş birliği oluyor (Ö4-ön görüşme).

Aileler STEM etkinliklerine ilgi gösterdi, evde de benzer etkinlikler yaptıklarını söylediler. Küçük notlarla düzenli paylaşımların yapılması, ev temelli olarak dahil olmaları farkındalık ve bilgilerini artırdı, sınıfta neler yapıldığını anlayabildiler. Katılımları diğer etkinliklerimize oranla çok yüksekti. Aileler sürece ne kadar dahil olurlarsa çocuklar açısından o kadar faydalı oluyor. Mesela kule yapmaya yönelik etkinliğin öncesinde ailelere çocuğuyla yapılmış ve inşaat halindeki binaları incelemelerini söylemiştim. Bunu deneyimleyen çocuklar güne başlama zamanında kolon, temel gibi terimlerle ilgili paylaşımda bulundu (Ö4-son görüşme).

4.1.6 STEM eğitimi ile ilgili önerileri

Öğretmenler son görüşmelerde hem STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlere hem de STEM eğitiminin yaygınlaştırılmasına yönelik birtakım öneriler sunmuşlardır. Bu kapsamda STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlerin öğrenme sürecinde sunulacak probleme ilişkin yeterli bilgiye sahip olmaları, eğitim ortamları ve etkinlikler aracılığıyla çocukların ön bilgilerini desteklemeleri ve aile katılımını sağlamaları oldukça önemlidir. Ayrıca öğretmenler, problemin çocukların ilgilerini çekmesi ve günlük yaşamları ile ilişkili olup derinlemesine ele alınması, öğretmenlerin rehber konumunda olup süreç odaklı olması ve çocukların aktif katılımını sağlamanın gerekliliğini vurgulamışlardır. STEM eğitiminin bir etkinlik saatine sıkıştırılmamasının önemini belirten öğretmenler, bu eğitimde pahalı materyaller kullanılmasına gerek olmadığını, aksine doğal veya geri dönüştürülebilir materyallerden yararlanılabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre bu konulara dikkat edildiğinde, sürecin öğretmenler, çocuklar ve aileler açısından olumlu yansımaları olacaktır. Son olarak çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak süreç planlandığında beş yaşın altındaki çocuklarla da STEM eğitiminin yapılabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Ele alacağımız konu hakkında ön bilgilerini destekleyici ortamlar, etkinlikler sunmadığımda eksikliğini çok hissettim, çocuklar fikirler üretmekte zorlandılar. Öğretmen konu hakkında bilgi sahibi olmadığında da etkinliği yürütmekte zorlanıyor. Bütün haftayı STEM eğitime uygun hale getirmek çok önemli. Birkaç saatte yapıp bitirilebilecek eğitim değil. Rehber rolünde olmak, aileleri dahil etmek, uygun problemler sunmak da yine çok önemliydi (Ö2).

Küçük yaşla sürecin yürütülebileceğini düşünmemiştim. Mühendislik tasarım döngüsüne alıştıktan sonra fikirler, tasarımlar ürettiler. Çocukların gelişim özellikleri iyi bilindiğinde, ilgilerini çeken, günlük hayatlarıyla bağlantılı problemler sunulduğunda, rehber rolünde olduğunda sürecin yürütülebileceğini gördüm. Süreçte bir ürünün ortaya çıkma durumuna odaklanmak yerine sürecin her bir çocuk için nasıl geçtiğine odaklanmak ve bu eğitimi bir gün içerisine değil; programın geneline entegre ederek gerçekleştirmek, çocukların katılımını sağlamak çok önemli. Doğal ve geri dönüştürülebilir materyallerle uygulanabilmesi her koşulda yapılabilmesini kolaylaştırıyor (Ö3).

STEM eğitiminde çocukların ilgileri ve günlük yaşamlarından yararlanmak çok önemli. Konu hakkında ön bilgilendirme yapmazsam eksikliğini çok hissediyorum, problem için fikir üretmekte zorlanıyorlar, ön öğrenmeler çok önemli. Haftanın günlerine dağıtarak ön bilgi ve mühendislik tasarım döngüsü aşamalarını planlayıp uyguluyorum. Daha derinlemesine ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştiğini gözlemliyorum. Birkaç saatte yapılan STEM eğitiminin verimli olmayacağını düşünüyorum (Ö5).

Öğretmenler STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için Millî Eğitim Bakanlığının desteği ile Okul Öncesi Eğitim Programı'na dahil edilmesi, okullarda gerekli materyal ve donanımın sağlanması, üniversitelerle iş birliği kurularak alan uzmanları tarafından uygulamaya dönük eğitimlerin verilmesi ve mentörlük desteğinin sunulması, mesleki öğrenme topluluklarından yararlanılması, öğretmenlerin yaptıkları etkinliklerle ilişki kurularak aktarılması ve bunları kapsayan çevrim içi STEM eğitimi platformunun oluşturulmasını önermişlerdir. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Okul Öncesi Eğitim Programı'na dahil edilmesi ve üniversitelerle iş birliği halinde uzmanlar tarafından mentörlük desteğinin sunulması, mesleki öğrenme topluluklarından yararlanılması STEM eğitiminin yaygınlaştırılmasını kolaylaştıracaktır. Bu sadece teorik eğitim verilerek yapılabilecek bir şey değildi. Birebir uzmanla iş birliği halinde uygulamalar yapıp geri bildirim alarak öğrenebileceğimiz bir şeydi. Bu da MEB ve üniversitelerin desteği ile mümkün olabilir (Ö1).

STEM eğitiminin; Beslenme Dostu Okul, Eko Okul, Minik Tema Projeleri gibi MEB aracılığıyla yaygınlaştırılması ve akademisyenlerin mentörlüğünde yürütülmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü süreçte desteğe, geri bildirim ihtiyacımız oluyor, sadece teorik eğitim verilerek iyi bir şekilde gerçekleştirmemiz mümkün değil. Bu şekilde nitelikli, motive edici, kendimizden emin bir şekilde yürütülebilir. Bunları içeren STEM eğitimi diye bir platform oluşturulabilir, isteyen öğretmenler buna başvurabilir ve süreç bu şekilde ilerletilebilir (Ö3).

Sürekli yeni şeyler çıkıyor, STEM, kodlama, orman pedagojisi gibi ve bunlar programımızla, aldığımız eğitimle ilişkilendirilmeyip başka şeylermiş, sıfırdan bir şey öğrenecekmiş gibi açıklanıyor. Bu yüzden bir süre sonra yeni bir şey öğrenmek istemeyebiliyoruz. Yeni şeyler öğretilirken programla ilişkisi açıklansa, yaptığınız bu uygulamalara, bildiğiniz şu yaklaşıma benziyor ama farklılıkları şunlar, bunları eklerseniz bu oluyor denilse ön yargılı olmadan öğrenmeye daha açık, motive oluruz. Mentörlükle desteklenmesi, teorik bilgilerin uygulama ile ilişkilendirilmesi çok önemli. Aksi halde bir bilgi yığına maruz kalıyoruz, uygulamaya dönüştürmekte zorlanıyoruz, doğru dönüştürme durumumuzu bilmiyoruz. Sonrasında buna ekstra vaktimizin kalmadığını söyleyip yapmamayı tercih edebiliyoruz. Yaygınlaştırılması için bunların çok önemli olduğunu düşünüyorum (Ö4).

4.2 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Çocuklara Yansımaları

Bu başlık altında Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının çocuklara yansımalarına ilişkin bulgular yer almaktadır. İlk olarak Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ve Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanterinden elde edilen nicel bulgular sunulmuştur. Sonrasında öğretmen, çocuk ve ebeveyn görüşmeleri, gözlem, araştırmacı günlüğü ve çocuk ürünlerinden elde edilen

nitel verilere yer verilmiştir. Bulgular altı tema altında ele alınmakla birlikte ilk üç tema altında nicel bulgular, sonraki üç tema altında nitel bulgular yapılandırılmıştır: 1) problem çözme becerileri, 2) yaratıcılık becerileri, 3) yürütücü işlev becerileri, 4) gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri, 5) STEM disiplinlerine yönelik ilgileri, 6) STEM okuryazarlığı.

4.2.1 Problem çözme becerileri

Çocukların Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ve son test sonuçlarına ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 4.2’de yer verilmiştir.

Tablo 4.2

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözme Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler

	N	Min	Max	$\bar{X}$	ss
Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test	54	6	45	22,56	7,01
Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test	54	30	64	48,70	8,53

Oğuz ve Köksal-Akyol (2015) tarafından ölçekten alınabilecek puan aralığının 0-72 aralığında değiştiği belirtilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ortalama puanlarının 22,56 olduğu, standart sapmalarının 7,01 olduğu görülmektedir. Çocukların ön testlerde aldıkları puanlar 6-45 aralığında değişmektedir. Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test ortalama puanlarının ise 48,70 olduğu, standart sapmalarının 8,53 olduğu belirlenmiştir. Çocukların son testlerde aldıkları puanlar 30-64 aralığında değişmektedir. Bununla birlikte Oğuz ve Köksal-Akyol (2015) tarafından ölçekten "33 ve daha aşağı puan alanlar" düşük; "34 ile 43 arası puan alanlar" orta; "44 ve daha yüksek alanlar" yüksek puana sahip olarak değerlendirilmektedir. Çocukların problem çözmeye ilişkin farklı düzeydeki becerileri ile ilgili ön test ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 4.3’te yer almaktadır.

Tablo 4.3

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözmeye İlişkin Farklı Düzeydeki Becerileri

Beceri Düzeyi	Puan Aralıkları	Frekans (f)	Yüzde (%)	$\bar{X}$
Ön test				
Düşük	33 ve altı	51	94,4	21,59
Orta	34-43	2	3,7	36
Yüksek	44 ve üzeri	1	1,9	45
Son test				
Düşük	33 ve altı	2	3,7	31
Orta	34-43	11	20,4	38,72
Yüksek	44 ve üzeri	41	75,9	52,24

Tablo 4.3 incelendiğinde ön test sonuçlarına göre 51 çocuğun (%94,4) problem çözme becerisinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarına göre ise 41 çocuğun (%75,9) problem çözme becerisinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çocukların problem çözme becerilerine ilişkin ön test ve son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlılık durumu Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş ve sonuçlarına Tablo 4.4'te yer verilmiştir.

Tablo 4.4

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Problem Çözme Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri

Değişkenler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Problem Çözme Becerisi	Negatif Sıralar	0	0,00		
	Pozitif Sıralar	54	27,50		
	Fark Olmayan	0		-6,397	0,000*
	Toplam	54			

*p<0,05

Tablo 4.4'e göre çocukların problem çözme becerileri toplam puanlarına ilişkin ön ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (Z= -6,397; p<0,05).

4.2.2 Yaratıcılık becerileri

Çocukların Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ön test ve son test sonuçlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.5'te yer almaktadır.

Tablo 4.5

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yaratıcılık Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler

	N	Min	Max	$\bar{X}$	ss
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ön test	54	23	80	54,96	14,77
Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği son test	54	24	84	60,46	15,80

Yıldız-Çiçekler vd. (2020) tarafından ölçekten alınabilecek puanların 12-84 aralığında değiştiği belirtilmiştir. Tablo 4.5 incelendiğinde Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği ön test ortalama puanlarının 54,96 olduğu, standart sapmalarının 14,77 olduğu görülmektedir. Çocukların ön testlerde aldıkları puanlar 23-80 aralığında değişmektedir. Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği son test ortalama puanlarının ise 60,46 olduğu, standart sapmalarının 15,80 olduğu belirlenmiştir. Çocukların son testlerde aldıkları puanlar 24-84 aralığında değişmektedir. Çocukların yaratıcılık becerilerine ilişkin ön test

ve son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlılık durumu Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yaratıcılık Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri

Değişkenler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Yaratıcılık Becerisi	Negatif Sıralar	13	20,38	265,00	-3,734 0,000*
	Pozitif Sıralar	38	27,92	1061,00	
	Fark Olmayan	3			
	Toplam	54			

*p<0,05

Tablo 4.6’ya göre çocukların yaratıcılık becerileri toplam puanlarına ilişkin ön ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (Z= -3,734; p<0,05).

4.2.3 Yürütücü işlev becerileri

Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri ve boyutları ön test ve son test sonuçlarına ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 4.7’de yer verilmiştir.

Tablo 4.7

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yürütücü İşlev Becerileri Puanlarına İlişkin Değerler

	N	Min	Max	$\bar{X}$	ss
Yürütücü İşlevler Envanteri toplam puanı ön test	54	29	118	88,59	20,36
Çalışan Bellek Boyutu ön test	54	15	63	47,63	11,06
Ketleyici Kontrol Boyutu ön test	54	14	55	41,04	9,7
Yürütücü İşlevler Envanteri toplam puanı son test	54	40	120	95,04	19,26
Çalışan Bellek Boyutu son test	54	21	65	51,02	10,51
Ketleyici Kontrol Boyutu son test	54	12	55	44,02	9,29

Arslan-Çiftçi vd. (2020) tarafından ölçeğin geneli için alınabilecek puanların 24-120; çalışan bellek boyutu için 13-65; ketleyici kontrol boyutu için 11-55 aralığında değiştiği belirtilmiştir. Tablo 4.7 incelendiğinde Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri ön test ortalama puanlarının 88,59 olup standart sapmalarının 20,36 olduğu görülmektedir. Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri son test ortalama puanlarının ise 95,04 olup standart sapmalarının 19,26 olduğu belirlenmiştir.

Çalışan bellek boyutu ön test ortalama puanlarının 47,63 olup standart sapmalarının 11,06 olduğu; ketleyici kontrol boyutu ön test ortalama puanlarının 41,04 olup standart sapmalarının 9,7 olduğu görülmektedir. Çalışan bellek boyutu son test ortalama

puanlarının 51,02 olup standart sapmalarının 10,51 olduğu; ketleyici kontrol boyutu son test ortalama puanlarının 44,02 olup standart sapmalarının 9,29 olduğu tespit edilmiştir.

Çocukların ön testlerde ölçeğin genelinden 29-118 aralığında, çalışan bellek boyutundan 15-63 aralığında, ketleyici kontrol boyutundan 14-55 aralığında puan aldıkları görülmektedir. Son testlerde ise ölçeğin genelinden 40-120 aralığında, çalışan bellek boyutundan 21-65 aralığında, ketleyici kontrol boyutundan 12-55 aralığında puan aldıkları belirlenmiştir. Çocukların yürütücü işlev becerileri ve boyutlarına ilişkin ön test ve son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlılık durumu Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş ve sonuçlarına Tablo 4.8’de yer verilmiştir.

Tablo 4.8

Çocukların Ön ve Son Test Ölçümlerinde Yürütücü İşlev Becerileri Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Değerleri

Değişkenler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Yürütücü İşlev Becerisi	Negatif Sıralar	16	24,41	-2,720	0,007*
	Pozitif Sıralar	36	27,43		
	Fark Olmayan	2			
	Toplam	54			
Çalışan Bellek Boyutu	Negatif Sıralar	15	29,13	-2,635	0,008*
	Pozitif Sıralar	39	26,87		
	Fark Olmayan	0			
	Toplam	54			
Ketleyici Kontrol Boyutu	Negatif Sıralar	15	22,20	-2,449	0,014*
	Pozitif Sıralar	32	24,84		
	Fark Olmayan	7			
	Toplam	54			

*p<0,05

Tablo 4.8’e göre çocukların yürütücü işlev becerileri toplam puanlarına ilişkin ön ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($Z = -2,720$; $p < 0,05$). Aynı zamanda çocukların yürütücü işlev becerileri boyutlarından çalışan bellek ($Z = -2,635$; $p < 0,05$) ve ketleyici kontrol ($Z = -2,449$; $p < 0,05$) puanlarına ilişkin ön ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4 Gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri

Öğretmenler uygulama öncesinde STEM eğitimi ile çocukların bilişsel gelişimleri ve yaratıcılık becerilerinin destekleneceğini belirtmişlerdir. Uygulama süreci ve sonrasında ise bu eğitimin çocukların tüm gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre bu eğitim, çocukların problem çözme, yaratıcılık, küçük kas motor ve bilimsel süreç becerilerini, hayal güçlerini, estetik bakış açılarını

destekleyip merakları ve dikkatini devam ettirme sürelerini artırmaktadır. Ayrıca STEM eğitiminin, çocukların öz değerlendirme yapabilmelerini sağladığını, iş birliği ve kendini ifade etme becerilerini, akran öğrenmeleri, öz yeterlik ve öz güvenlerini desteklediğini belirtmişlerdir. Gözlemlerde de öğretmenlerin ifadelerini destekleyen durumların olduğu görülmüştür. Bu bulguları destekleyen öğretmen görüşleri aşağıdaki gibidir:

STEM etkinliklerini uygulamaya başladığımızda çocuklar çok şaşkınlardı. Çünkü daha önce böyle bir şeyle karşılaşmamışlardı. Ne yapacaklarını bilmiyorlardı, zamanla tüm becerilerini geliştirdiler. Ben bunu düşünemedim, bunu yapabildim, yaptığım şey gerçekten işe yaradı, problemi çözebildim hissini aldıkları için öğrenmeye motive oldular. Özgür oldukları için kendilerini rahat ifade ettiler. Yaratıcılık ve hayal gücü anlamında çok başarılı. Çocuklar önceden bir şeyleri başaramadıklarında bırakma eğilimindeydi, şu anda materyali veya yöntemi değiştirip problemi çözmek için uğraşmaya devam ediyor, bunu paylaşıyorlar (Ö1).

Çocukların yapamam kısmı bitti büyük ölçüde. Şu an mesela mıknatıs etkinliğinde herkes bir şeyler yapmak için uğraştı. Yapamam ki ben resim yapamam ki gibi o konuda öz güvenleri gelişti. İş birliği arttı. Bilişsel gelişimleri olumlu etkilendi. Probleme çözüm üretme kısmında daha yaratıcı fikirler ortaya çıktı. Önceden fikir söylemeyenler fikir söylemeye başladı. Bir şeyler tasarlayıp birbirlerinin tasarladıklarını inceledikçe estetik değerleri koruma, farkına varma kazanımımız var ona yönelik fayda gördüm (Ö4).

Çocuklara daha fazla beceri kazandırdığını, gelişimlerini ve öğrenmelerini desteklediğini düşünüyorum. Özbakım becerilerini bile destekledi. Kendilerini tehlikelerden koruma amaçlı o kadar şey kattı ki. Kendi aralarında ve bizimle olan etkileşimini artırdı. STEM eğitiminin bu kadar katkı sağlayacağını düşünmemiştim. Öğrenmeyi, araştırmayı, üretmeyi öğrettiğini düşünüyorum. Çocukların kendilerini değerlendirip görmelerini sağladı. Bir şeyler üretmeye ve ürettiklerini geliştirmeye çalışıyorlar. STEM çocuklarda bütün gelişim alanlarını olumlu yönde etkiliyor. Bilişsel gelişimleri olumlu etkiliyor ama diğer gelişim alanlarına çok katkısı var. Pasif olan çocukların öz güvenleri gelişti, kendilerini rahat ifade etmelerini sağladı (Ö5).

Öğretmenlerin görüşlerine benzer olarak aileler de STEM eğitiminin çocukların gelişim alanlarını ve 21. yüzyıl becerilerini desteklediğini belirtmişlerdir. Aileler, bilişsel gelişim alanı kapsamında çocukların problem çözme, planlama yapma, akıl yürütme, sorgulama, neden-sonuç ilişkisi kurma ve dikkatini devam ettirme becerilerine katkıda bulunduğunu vurgulamışlardır. Motor gelişim kapsamında çocukların ürün oluşturma ve küçük kas becerilerini; dil gelişimi kapsamında kendini ifade etme ve iletişim kurma becerilerini; sosyal duygusal gelişim kapsamında öz güvenlerini desteklediğini belirtmişlerdir. Ayrıca ailelere göre çocukların merak duyguları ve yaratıcılıklarına katkıda bulunmuştur. Bu bulguları destekleyen ebeveyn ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Çocuğum daha meraklı oldu, bir şeyler tasarlamaya, tasarlamadan önce plan yapmaya, kendini daha rahat ifade etmeye başladı. Karşılaştığı yeni şeylere bakış açısı derinleşti, sorgulama, soru sormada artış oldu. Özellikle ayrıntıları daha fazla sordu, problemleri keşfetme ve üzerinde düşünmede artış oldu (E10).

Merak duygusunun daha canlı kalmasını sağladı. Daha başka ne işe yarar diye merak ediyor. Daha ayrıntılı sorular soruyor, daha fazla açıklama istiyor. Yaptığı etkinliklerde dikkat oranı arttı, kendi kendine oyun süresi arttı. Problemlerle karşılaştığımızda çözüm aramayı öğrendi, fikir sunuyor, çözüm önerilerinin sayısı arttı. Biz de yapabiliriz diye cesareti arttı (E21).

Oyunu kurmadan önce bir şeyler tasarlamadan önce plan yapmayı öğrendi. Sebep sonuç ilişkisi kurma, detaylı sorular sorup sorgulama, ayrıntıları merak etmeye başladığını fark ettim. El becerisi arttığı gibi kendine güveni de arttı (E37).

Olayların nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamlandırmaya ve ifade etmeye başladı. Yaratıcılığı, sürekli bir şeyler üretme, icat etme, problemleri çözme isteği arttı. Üzerinde çalıştığımız şeylerde daha odaklı daha sabırlı olduğunu gözlemliyorum (E48).

4.2.5 STEM disiplinlerine yönelik ilgileri

Aileler, uygulama öncesinde çocukların sıklıkla oyun oynama, resim ve boyama yapma, oyun hamuru, televizyon izleme, çocuk etkinlik kitaplarını yapma, kitap okuma ve mutfak etkinliklerini gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte çocukların doğada vakit geçirmeyi sevdiklerini ifade etmişlerdir. Çocuklar doğada vakit geçirdiklerinde genellikle canlıları gözlemlemekte, doğal materyalleri (dal, yaprak taş, kum, kozalak, meşe palamudu vb.) incelemekte ve onlarla oyun oynamaktadır. Bu bulguları destekleyen ebeveyn görüşleri aşağıdaki gibidir:

Resim yapıyor, boyama, yapboz, oyuncaklarıyla birlikte oynuyoruz, çizgi film izliyor, kitap okuyoruz. Çeşitli dergiler alarak etkinliklerini birlikte yapıyoruz. Ayrıca etkinlik kitaplarını yapıyoruz. Doğada vakit geçirmeyi seviyor. Değişik ağaçları, böcekleri merakla inceliyor. Kozalak, at kestanesi, meşe palamudu gibi materyalleri toplayıp onlarla oyun oynuyor (E7).

Kendisi oyuncakları ile oyun kurar. Onun dışında birlikte boyama yapar, oyun hamuru ve kinetik kum ile oynarız. Etkinlik kitapları alırım sıklıkla onları yaparız. Babasıyla da daha fiziksel aktivite ve oyunlar kurarlar. Doğada vakit geçirmeyi çok sever. Ağaçlara tırmanır, etrafta hayvan arar ve onları gözlemler. Bulduğu bir dal parçasıyla bile oyun kurabilir (E32).

Masa başı etkinlikleri seven bir kızım var. Genellikle kesme yapıştırma ya da boyama gibi etkinlikler yapıyoruz. Mutfakta zaman geçirmeyi seviyor, kek yapıyoruz tamamen onun çırpması için destekliyorum. Sonunda bir ürün çıktığı için çok mutlu oluyor. Doğayı çok sever. Yapraklar, taşlardan şekiller yapar. İsmi yazmaya çalışır. Cinsine göre ayırır (E36).

Uygulama sonrasında ailelerin geneli, çocukların önceki etkinliklerine ilave olarak daha farklı materyallerle meşgul olma ve bunlardan ürün oluşturma eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca okulda gerçekleştirdikleri STEM etkinliklerini evde kendileri ile paylaşarak bu etkinlikleri tekrarladıklarını ifade etmişlerdir. Ebeveynlere göre çocukların doğayı daha fazla gözlemledikleri ve gördüklerini sorguladıkları tespit edilmiştir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn görüşleri şu şekildedir:

Okuldaki her etkinliği paylaşmaz ama STEM etkinliklerini paylaştı, bunları öğretmen olup anlattı. Etkinlikle ilgili neden, nasıl soruları sorup ayrıntılara inmemizi istedi. Geri dönüşüm, doğadaki malzemelerden bir şeyler yapabileceğini, bunları bir yerlerde kullanabileceğini söyledi. Bulduğu her şeyi değerlendirmeye, oyunlarında kullanmaya çalıştı (E7).

Okulda yapılanları heyecanla anlatıp tekrar denemek istediğini söylüyor. Özellikle bazı problemler çok ilgisini çekmişti, ürününü evde de geliştirmeye çalıştı, bize onunla ilgili sorular sordu, başka hangi malzemeleri kullanabilirim gibi (E34).

Mühendislik, geri dönüşüm konularında etkinlikler arttı. Dışarı çıktığımızda ya da evdeyken farklı malzemeler ilgisini çekmeye başladı. Özellikle boş kutu, poşet, pipet gibi geri dönüşüm malzemeleri ve doğada bulunan taş, kozalak, yaprak gibi malzemeler. Sürekli bunları incelemeye, ne yapabiliriz demeye, bu sorunu nasıl çözerim demeye başladı. Beğendiği materyalleri biriktirip kullanma eğiliminde (E40).

Çevrelerinde olup biten problemleri keşfettiklerini ve bunları çözmeye çalıştıklarını anlattı. Her hafta farklı bir problemten bahsetti, tasarladığı ürünleri bizimle paylaştı. Önceden etrafına bu kadar dikkat edip soru soran bir çocuk değildi. Etrafındaki problemleri fark edip çözmek için çaba harcamaya başladı (E51).

Uygulama öncesinde ailelerin geneli çocukların fen ve matematik disiplinlerine ilgi duyduklarını belirtirken, bazıları da bunların yanı sıra çocukların teknolojik araçların kullanımı ve nasıl çalıştıklarına ilgi duyduklarını ve bir şeyler inşa etmekten keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Aileler tarafından çocukların bu disiplinlere ilişkin ilgilerinin sordukları sorular ve yaptıkları etkinlikler aracılığıyla anlaşıldığı ifade edilmiştir. Bu bulguyu destekleyen ebeveyn görüşleri aşağıdaki gibidir:

Bir şeyin yapım aşamasını çok merak ediyor. Elektronikle uğraşmayı, lego vb. oyuncaklarla oynamayı, tahtada rakamlar yazmayı ve bilmediklerini bize yazdırarak öğrenmeyi, doğada vakit geçirmeyi seviyor (E11).

Fen ve matematikle ilgili olduğunu düşünüyorum. Sorduğu sorulardan anlayabiliyorum. Doğa olaylarına, hayvanlara, bitkilere, çevreye olan ilgisini görüyorum. Gördükleri ile ilgili neden sonuç ilişkisini merak ettiğini, yapboz tarzı oyuncaklara ilgisinin olduğunu görüyorum. Toplama ve çıkarma içeren oyunlar oynamak ister (E17).

Meraklı, araştırmacı ve hayal gücü yüksek olan bir çocuk. Deneyler, tüm teknolojik aletler ilgisini çekiyor. Bunlarla ilgili sürekli sorular sorup oyunlar üretip icatlar yapmaya çalışıyor. Her türlü mekanik araç gereci merak ediyor, inşaatlar, havalandırma sistemleri, binaların yağmur oluklarına kadar her şeyi inceleyip sorular soruyor (E21).

Sayılara oldukça meraklı, gördüğü sayıları sürekli soruyor, toplama ve çıkarma alıştırmaları yapmayı seviyor. Takvimden günleri takip ediyor Yapı oyuncakları ile oynamayı seviyor, evdeki herhangi bir eşyadan bir şeyler inşa etmeyi seviyor (E35).

Aileler uygulama sürecinde mühendislik başta olmak üzere çocuklarının STEM disiplinlerine yönelik ilgilerinin, sordukları soruların ve yaptıkları etkinliklerin arttığını belirtmişlerdir. Bu bulguyu destekleyen ebeveyn ifadeleri şu şekildedir:

Doğa, çevre, fene ait kavramlar ile ilgili sıklıkla paylaşımlarda bulundu, sorular sordu. Bu soruları daha detaylıydı, daha çok bu neden böyle oldu, bunun içinde neler var, nasıl çalışıyor şeklinde sorulardı. Binaların yapımı, yalıtımı, havalandırma sistemleri, makinelerin çalışma sistemleri, yeni makineler icat etme, problemleri çözme aklıma şu an gelenler Plan yapma ve bir şeyler tasarlamakla meşgul oldu (E11).

Her disipline ilişkin bir ilgi artışı vardı ama esas değişimi mühendislik konularında gördük. Mühendislikle ilgili etkinlikler arttı. Bir problem üzerinde düşünüp plan yaptıktan sonra bir şeyler üretmeye çalıştı. Bunu yaparken geri dönüşüm malzemelerini sıkça kullandı (E29).

STEM ile ilgili konularda sohbet etmesi daha da arttı. Yaratıcılık, akıl yürütmede artış oldu. Doğa ve çevre bilinci oluştu. Çevreye zarar vermeme, canlıların sorunlarını fark etme, çözme konusunda daha ilgili ve itinalı. Hayvanların üşümesi, ıslanması, aç kalması gibi sorunları dile getirdi, bunları çözmek için neler yapabileceği ile ilgili bizimle sohbet etti (E37).

Kendi özel ilgisiyle birlikte çevreyle ilgili soruları arttı. Çocuğumda bir şeyler tasarlama, tasarlariken örüntü oluşturma, sayma, toplama gibi matematiksel işlemler, kendi teknolojik aracını üretme gibi şeyler dikkatimi çekti. Mesela batmayan gemi üretme, karşıya geçebilmek için köprü üretme gibi aktivitelerde bulundu, kendi teknolojik aracını yaptığını söyledi (E49).

Ailelerden elde edilen bulgulara paralel olarak gözlemler, öğretmenler ve çocuklarla yapılan görüşmeler sonucunda da çocukların STEM disiplinlerine yönelik ilgilerinin arttığı, daha fazla soru sordukları ve etkinlikler yaptıkları görülmüştür. Ayrıca bu süreçte çocukların doğaya ilişkin ilgileri ve farkındalıkları, doğal ve geri dönüştürülebilir materyallerle meşgul olma ve bunlardan ürün oluşturma eğiliminin desteklendiği belirlenmiştir. Çocuklar da görüşmelerde STEM etkinliklerini eğlenceli bulduklarını ve çok sevdiklerini söylemişlerdir. Bunun yanı sıra etkinlik sürecinde en çok mühendislik tasarım döngüsünün süreçlerinden keyif aldıkları ve etkinliği uzun süre devam ettirmek

istedikleri görülmüştür. Bu bulguları destekleyen öğretmen ve çocuk ifadeleri ile gözlem notlarına aşağıda yer verilmiştir:

Merak ettiğim şeyleri suya attım, batıyor mu diye inceledim, sonra gidip tahtaya yapıştırdım. Sonra mühendis gibi teknemi çizdim ve yaptım. Sonra yüzüyor mu diye baktık. Hepsi çok eğlenceliydi. Diğer çocuklar da yapsalar eğlenirdi. Problem çözmek çok güzel (Ç22).

Etkinliği çok sevdim. Poşetten kıyafet yapmak çok eğlenceli. Islanacak mı diye bahçede denedik. Çok heyecanlıydı. Keşke bir daha yapsak (Ç47).

Çocuklar beni gördüklerinde “Öğretmenim bugün hangi problemi çözeceğiz?” diye sordular. Beni öğrenme merkezine davet edip mıknaatısları gösterdiler. Bunları ilk defa gördüklerini ve çok eğlenceli olduklarını söylediler. Mıknaatısları çeken nesneleri bulma keşfine çıktıklarında çok heyecanlı görünüyorlardı. Mıknaatısın kalorifer peteğine yapıştığını deneyimlediklerinde çok şaşırdılar. Bu oyunu uzun süre devam ettirmek istediler (Gözlem No: 8, 17.04.2024).

STEM etkinlikleri ile çocuklar oyun zamanlarında bir şeyler üretme, tasarlama ile çok meşgul olmaya başladı. Etkinliklerde onları bu kadar aktif görmemiştim. Heyecanlı, meraklıydılar. Eve götürüp devam etmek veya ertesi gün geldiğinde devam etmek isteyenler oldu. Problemi çözmek için bir şey çizerken, tasarlarken, tasarımını test ederken çok eğlendiler. Mühendislik süreci çok ilgilerini çekip meraklarını uyandırdı, etraflarında olup bitenleri fark etmelerini sağladı. Ne zaman dışarıya çıksak keşfettikleri bir şeyleri paylaşıyor, bulduklarını etkinlikte kullanırsanız diye öğrenme merkezine yerleştiriyorlar. Merkezle de çok ilgililerdi (Ö3).

4.2.6 STEM okuryazarlığı

Araştırmacı tarafından ilk gözlemler sırasında çocukların problem kelimesinin anlamını tam olarak bilmediği ve bu kelimeyi sınıf kuralları ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Aynı zamanda ilk STEM etkinliklerinde çoğu çocuğun problemi çözemeyeceği, çözümünü tasarlayamayacağı, problemleri yetişkinlerin çözmeleri gerektiğini belirttiği gözlenmiştir. Bu durum görüşmelerde öğretmenler tarafından da vurgulanmıştır. Ayrıca ailelerin geneli de uygulama öncesinde çocuklarına problem sunmadıklarını ve problemle karşılaşmaları durumunda kendilerinin çözdüklerini belirtmişlerdir. Aileler ve öğretmenler tarafından problemlerin, kurallara uyulması ve uygun olmayan davranışların yapılmaması (giderken sandalyesini yerine koymak, arkadaşına iyi davranmak, ekran süresine uymak, eşyalarını toplamak, ağlayarak istediğini yaptırmak vb.) ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu durumu destekleyen alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Bugün ilk STEM etkinliğini yapıyoruz. Çocukların problem kelimesinin anlamını tam olarak bilmediklerini fark ettiğimden buna yönelik etkinlik önermişim. Çevremizdeki problemlerin neler olduğunu ve bunları çözmek için neler yapabileceğimiz hakkında konuştuk. Bu sohbet

sırasında bazı çocuklar “Ama çocuklar problemleri çözemez ki. Öğretmenler, anneler, babalar çözerler.” dedi. Benzer cevapları Problem Çözme Becerisi Ölçeğini uygularken de almıştım (Gözlem No: 6, 27.03.2024).

Bugün ikinci STEM etkinliğini yapıyoruz. Birçok çocuk çözümünü çizme ve tasarlama konusunda zorlanıyor ve sıklıkla yanıma gelip “Ben yapamıyorum. Bunlarla ne yapacağımı bilmiyorum. Aklıma bir fikir gelmiyor. Bana yardım eder misin?” diyorlar (Gözlem No: 7, 03.04.2024).

Problem sunmuyorum aslında problemle karşılaşıyor ama çözümü ben öneriyorum. Mesela geçenlerde yeni aldığımız suluğunun kapağı kaybolmuştu. Üzülmüştü. Bul getir tamir edelim dedim. Bulup getirdiğinde eski suluğunun kapağını yenisine takarak problemi çözdüm (E7).

Problem olarak dediğim olsun ister, paylaşmayı sevmez, ben de bunun yanlış olduğunu söylerim. TV veya telefonu kullanma izin süresi dolduğunda kapatmasını isteriz. Kapatınca alternatif başka aktiviteler sunuyoruz (E11).

Bu soruyla beraber sunmadığımızı fark ettim. Fakat gün içerisinde karşılaştığımız bazı durumlara birlikte çözüm üretebiliyoruz mesela utandığı bazı durumlarda nasıl açacağımızı konuşuyoruz (E17).

Bilinçli bir şekilde sunmadım daha önce. Genellikle o bize problem durumu sunuyor biz çözüyoruz. Yaş itibarı ile çok böyle ortamlar oluşmadı ama arkadaşlarına kötü davranmaması, eşyalarını toplaması gerektiğini söylerim (E52).

Süreç içerisinde hem öğretmenler hem de araştırmacı tarafından çocukların güne başlama zamanında karşılaştıkları problemleri ve çözüm süreçlerini paylaşmaya başladıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla çocukların problemlere ilişkin farkındalıkları artmıştır. Ayrıca çocukların mühendislik tasarım döngüsünün basamaklarını içselleştirdiklerinde ve problemi çözmede başarılı olduklarında, daha yaratıcı fikirler üretmeye, ürettiğini geliştirmek için çaba harcamaya başladığı, evde devam etmek istediği ve malzemeleri daha bilinçli bir şekilde kullanarak çevre dostu bir tutum sergiledikleri görülmüştür. Bunlara ek olarak hem görüşmeler hem de gözlemler sonucunda çocukların STEM disiplinlerine ilişkin bilgilerinin arttığı, edindikleri bilgileri oyunlarına yansıttıkları belirlenmiştir. Bu bulguları destekleyen alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Problemleri keşfetmek ve çözmek çocukların alışkın olmadıkları bir süreçti. Kısa sürede gelişmeye başladılar. Oyun zamanlarında kendine bilgisayar, telefon vs. tasarlayan, bunları oyunlarında kullanan, kâğıt getirip bununla ne yapabileceğini, bunu nasıl kullanabileceğini düşünen çocuklar oldu. Bununla küp yaptılar. Neden böyle yaptığını sorduğumda kulesi için yeterli küp blokunun olmadığını, bu sorununu çözebildiğini söyledi. Bu, STEM eğitiminin çocuklara yansımalarının sadece bir kısmı, onlar için çok faydalıydı (Ö2).

Başta problemle ilgili konuştuğumuzda, zorlandılar ama sonra güne başlama zamanlarında veya oyun zamanlarında kendileri problem getirmeye başladı. Çözümlerini anlattılar veya çözmek için bir şeyler geliştirebileceklerini söylediler. Zamanla daha gerçekçi, ürüne dönüştürülebilir fikirler gelmeye başladı (Ö4).

Başka çocuklar bu etkinliği yaptığında peçetenin suda önce yüzdüğünü, sonra battığını öğrenir. Suyu böyle emdi, sonra yoğunluğu arttı. Bazı oyuncaklar yüzyor, bazısı batıyor. Mıknatıs nerede kullanılıyor öğrenirler. Sınıfta bununla oynuyoruz (manyetik bloklar), onların içinde mıknatıs olduğu için birbirini çekiyorlarmış (Ç9).

Kâğıt su için dayanıklı değil. Bu yüzden yağmurdan korunmak için onu kullanamayız. Kıyafetlerimiz kâğıttan olsa ıslanırdık. Plastikler, alüminyum folyo su için dayanıklı (Ç27).

Problemi çözmek için önce düşünmeli, sonra plan yapmalı, sonra çizmeli, tasarlamalı, sonra denemeliyim. Denerim ve olmazsa düşünür, geliştirir, tekrar denerim (Ç42).

Öğretmenler, çocuklar ve gözlemlerden elde edilen verilere paralel olarak aileler de STEM etkinlikleri ile çocuklarının çevrelerindeki problemleri fark etme, sorgulama ve çözme becerilerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda çocukların STEM disiplinlerine ilişkin bilgilerinin arttığı, edindikleri bilgileri oyunlarına yansıttıkları ve günlük yaşama aktardıkları, ürettiğini geliştirmek için çaba harcamaya başladığı, malzemeleri daha bilinçli olarak kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn görüşleri aşağıdaki gibidir:

Karşılaştığı zorluklarda önce kendi başına düşünüp çözüm yolu bulmaya çalıştı. Mesela sarmal bir pipetle bir şey içmeye çalışıyordu, istediği gibi olmadı. Ne yapsam ki deyip makasını aldı ve pipeti keserek düz hale getirdi. Sorunu çözdüğünü söyledi (E15).

Problemlerle karşılaştığında çözüm yolları sunmaya başladı. Böyle yapabilirim, şöyle yapabilirim deyip denedi. Çözmek için problem aradı, bu dönemde özellikle problem içeren kitapların ilgisini çektiğini gördüm, su kirliliğiyle ilgili bir kitap okumuştuk, bunu çözmek için bir şeyler tasarlayabileceğini söyledi. Legolarıyla süzgeç gibi bir makine yaptı (E22).

Olaylar karşısında çözüm önerilerinin sayısı arttı. Geçenlerde su içerken bardağı yere düştü ve kırıldı. Tekrardan kırılmaması için neler yapabileceğini düşündü. Bardağın etrafına yastık gibi yumuşak bir şeyler tasarlayabileceğini söyledi, düşerse onu koruyabilirmiş (E47).

Öğrendiği bilgileri başka alanlarda kullandığını gözlemledim. Mesela bir ara eline aldığı cetvel, mezura gibi araçlarla bulduğu her şeyi ölçtü. Ev yapılması ile ilgili etkinlikte de evin dayanıklılığını artıracak faktörleri anlatmıştı. Bu etkinlikten sonra legolarla, geri dönüşüm tarzındaki malzemelerle kule yaparken öğrendiklerini uygulaması dikkatimi çekmişti. Sert malzeme kullanma, kolon tarzı şeyler yapma, dengeyi koruma gibi (E13).

Öğrendiği kavramlarla ilgili paylaşımlarda bulundu. Kaldırma kuvveti, yoğunluk aklında kalanlar, bunları kullanması bizi şaşırtmıştı. Öğrendiklerini oyunlarına, günlük yaşantısına aktarmaya çalıştı. Mesela mıknatıslarla ilgili bir etkinlik olmuş, evde ve etrafında mıknatısı aradı. Dolaplarda, duşakabinde birbirini çeken bir şeyler olduğunu fark edip mıknatıs olabileceğini söyledi, inceledi, sorular sordu (E37).

Hayvanların ıslanması, aç kalması gibi sorunlarını çözmek için bir şeyler tasarlayabileceğini söyledi. Poşet gibi bir şeyden pelerinleri olsaydı, mamalarını koruyacak şemsiye olsaydı gibi fikirler üretti. Legolarla teknolojik hayali aletler tasarladı. Denizdeki çöpleri toplayan mıknatısları olan bir alet mesela (E39).

4.3 Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Ailelere Yansımaları

Bu tema altında Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının ailelere yansımalarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular 45 anne ve 9 baba olmak üzere toplam 54 ebeveyn tarafından yanıtlanan yarı yapılandırılmış ön ve son görüşme formlarından elde edilmiştir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının ailelere yansımaları üç alt tema altında oluşturulmuştur: 1) STEM eğitime yönelik görüşleri, 2) aile-çocuk etkileşimi, 3) okul-aile iş birliği.

4.3.1 STEM eğitime yönelik görüşleri

Aileler tarafından Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının yararlı olduğu, bu programın çocukların bilgi, beceri ve gelişimlerini desteklediği, doğa farkındalığını ve aile-çocuk etkileşimini artırdığı belirtilmiştir. Bu katkılarından dolayı STEM eğitimi gibi disiplinler arası, günlük yaşamla ilişkili ve aktif katılımı destekleyen yaklaşımlara önem verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca aileler, bu tür yaklaşımların programa entegre edilerek düzenli olarak uygulanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn görüşleri aşağıdaki gibidir:

Yapılan etkinlikler günlük yaşamla bağlantılı, başta problem çözme olmak üzere çocukların becerilerine yönelikti. Daha bilimsel, yaratıcı, çocukların sorgulayacağı, aktif olacağı, bilişsel becerilerini destekleyici, sohbetlerimizi, geçirdiğimiz vakitleri nitelikli hale getiren etkinliklerdi. Çocuğuma birçok anlamda fayda sağladı, bize değer kattı. Yaşlarına göre düzenli bir programla bu tür eğitimlerin devam etmesi gerektiğini düşünüyorum (E8).

Çok faydalı etkinlikler olduğunu düşünüyorum pek çok açıdan. Yapararak yaşayarak öğrenme daha ön plandaydı. Yaratıcılığa, üretkenliğe, sorgulamaya, günlük yaşamla ilişkilendirmeye daha fazla yer verildiğini düşünüyorum. Çevreye karşı duyarlılığı, farkındalığı, soruları arttı. Çocuğumun merakı sürekli canlı kaldı, okulda yapılanları evde tekrarlamak istedi, çok keyif aldığını gördüm. Bu tür eğitimlerin sürekli olması gerektiğini düşünüyorum (E27).

Programın faydalı olduğunu düşünüyorum. Sohbetlerimiz derinleşti. Bir olayla ilgili düşünüp sorgulama, çözüm bulmaya çalışma, yaratıcı fikirler üretme becerileri gelişti. Öğrendiği bilimsel bilgileri günlük yaşamına aktardığını gördüm. Tüm çocukların deneyimlemesi gereken etkinlikler, okulumuzun bu etkinliklere devam etmesini istiyorum (E31).

Çok yararlıydı. Özellikle çocuğum eve heyecanla gelip anlattığında denemek istediğinde, daha fazla bilgi edinmek istediğinde, ondaki gelişimi ve değişimi gördükçe çok mutlu oldum. Biz de heyecanlandık, bu merakını ve hevesini daha da artırdı. Daha gerçekçi ve bilimsel konuları içeren etkinliklerdi, ilgisini çektiği ve ona bir şeyler kattığı şüphesiz. Bu eğitimin, eğitim programının içinde yer alması gerektiğini düşünüyorum (E44).

4.3.2 Aile-çocuk etkileşimi

Aileler uygulama öncesinde çocukları ile sıklıkla okuldaki deneyimleri, arkadaşları ve merak ettikleri konulara ilişkin sohbet ettiklerini ifade etmiştir. Ebeveynlere göre uygulama sürecinde STEM disiplinleri temelinde çocukların soruları, paylaşımları ve birlikte gerçekleştirdikleri etkinlikler artmış, bu durum da çocuklarıyla etkileşimlerini olumlu yönde etkilemiştir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn ifadeleri aşağıda verilmiştir:

Önceden daha çok gününün nasıl geçtiği, ne tür aktiviteler yaptıkları, arkadaşları hakkında sohbet ederdik. STEM etkinlikleri ile sohbetlerimiz derinleşti, çocuğumun çevresel konulara ilişkin farkındalığının arttığını gözlemledim. Etrafında olup bitenlerle ilgili iletişimimiz arttı. Bir olayın farklı olasılıkları üzerine mantık yürütmeye ve çeşitli sorular sormaya başladı (E7).

Genellikle okul ve arkadaşları konusunda sohbet ediyorduk. Bu programla paylaşımımız arttı çocuğumla, sohbet konularımız çoğaldı. STEM etkinliklerinde yaptıklarını anlatıp bizimle de yapmaya çalışıyor. Bu da etkileşimimizi artırdı (E27).

Normalde gününün nasıl geçtiği, arkadaşlarıyla oynadığı oyunlar, gün içerisinde başından geçenlerle ilgili sohbet ederiz. Bu program sayesinde kendi özel ilgisiyle birlikte çevreye karşı duyarlılığı, farkındalığı ve soruları arttı. Bunlarla ilgili sürekli sorular sormaya başladı, biz cevaplamaya çalıştıkça şaşkınlığı, ilgisi, merakı arttı. Bu da bizi çok heveslendirdi (E45).

Günü nasıl geçiyor onunla ilgili konuşuyorduk, yapmak istediği bir etkinlik olup olmadığıyla ilgili sohbet ediyorduk. Bu süreçte STEM etkinlikleri çocuğumun sevdiği bir etkinlik oldu. Okulda yapılanları hem çocuğumuzdan öğrendik hem de öğretmen paylaşımlarından. Onun ilgisini çektiği ve hevesli olduğu için biz de evde aynı veya benzer etkinlikler yapmaya çalıştık. Çocuğumuzla daha nitelikli vakit geçirmemizi sağladı diyebilirim (E50).

4.3.3 Okul-aile iş birliği

Aileler tarafından ön görüşmelerde okul-aile iş birliğinin önemli olduğu, okulda yapılan uygulamaların evde de devam ettirilebilmesi için bilgilendirmeler yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Aileler genellikle her dönem sınıfta bir kere etkinlik uygulayarak eğitim

sürecine dahil olduklarını, çalıştıkları için daha çok evde yapılabilecek etkinlikleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Okul müfredatı ile ailenin müfredatı destekleyecek etkinlikleri evde devam ettirmesi gerektiğini düşünüyorum. Okulda yapılan etkinliklerin evde tekrarı ya da öncesinde pekiştirici bir şeyler yapılması ile eğitim sürecine dahil olmak isterim (E2).

Öğretmenlerle iş birliği içinde çocuğu evde de destekleyen aile katılımı, okulda uygulanan eğitim programlarının etkilerini güçlendirir. Çalışan kişilerin yürütmesi de daha kolay (E6).

Okulda nasıl etkinlikler yaptıklarını, nelerden bahsettiklerini bilmek ve yönlendirilmek isterim. Çalışırken sürekli okulda aile katılımını gerçekleştirmek zor oluyor maalesef. Bu sayede çocuğun okulda edindiği kazanımları evde destekleyip pekiştirebiliriz. Geliştirilmesi gereken yönlerine veya yetenekli olduğu alanlara destek olabiliriz. (E30).

Aile katılımı okul ile ev arasındaki koordinasyonu sağlıyor, bu sayede çocukların gelişimi ve eğitimi için birlikte hareket edebiliyoruz, sürece destek olabiliyoruz. Bunun için de okulda yapılanlar hakkında bilgilendirilmek ve yönlendirilmek oldukça önemli (E54).

Aileler uygulama sürecinde okulda gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin bilgilendirici paylaşımların ve ev temelli etkinliklerin arttığını, bu durumun da okul, aile ve çocuk arasındaki etkileşimi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen ebeveyn ifadeleri aşağıda verilmiştir:

Evde çocuğumuzla yaptığımız etkinlik sayılarında artış oldu. Öncesinde daha çok okula çağırılma şeklinde uygulamalarımız vardı, evde katılım sağlamak hem daha kolay oldu hem de çocuğumuzla geçirdiğimiz vakti değerli kıldı (E4).

Birlikte STEM etkinliklerini deneyimleme fırsatımız oldu. Çocuğumuzla evde etkinlikler yapınca STEM etkinliklerini daha iyi anladık. Çocuğumuzun ilgisini çektiğini görünce benzer etkinlikler oluşturmaya çalıştım. Bu tür paylaşımlar ve etkinlikler ailelere çocuğuyla vakit geçirme konusunda fikir veriyor (E22).

Çok daha sık dahil edildik sürece ve bunlar bizim için yararlı oldu. Bazı zamanlarda malzeme temin ettik, bazen araştırma, gezi yaptık, birlikte bir problem üzerine düşündük, yaratıcılık, fikir üretme, ürün ortaya koyma süreçlerine dahil olduk. Çocuğumuza desteğimiz arttı (E47).

Okulda neler yapıldığını anlayabildik, benzerlerini evde yapabildik. STEM etkinlikleri çocuğumuzun ilgisini çekiyor mu görebildik. Ev temelli olarak farklı şekillerde dahil olduk, bundan sonraki süreçte de böyle devam etmesini isteriz (E51).

5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ilk olarak araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiş, ardından bu sonuçlar ilgili alan yazını bağlamında tartışılmıştır. Son olarak araştırmadan elde edilen sonuçlardan hareketle ilgili kurum ve kuruluşlar ile eğitimciler ve araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

5.1 Sonuç

Araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenleri ile okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun oluşturulması, bu topluluğun STEM eğitime yönelik yeterliliklerini desteklemek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının geliştirilmesi ve programın öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımalarının ortaya konulmasıdır. Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar dört alt başlık şeklinde ele alınmıştır: 1) öğretmenlere yansımalarına ilişkin sonuçlar, 2) çocuklara yansımalarına ilişkin sonuçlar, 3) ailelere yansımalarına ilişkin sonuçlar.

5.1.1 Öğretmenlere yansımalarına ilişkin sonuçlar

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının, okul temelli mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin beklentilerini karşıladığı, aldıkları eğitimler ile paylaşılan materyalleri anlaşılır ve yeterli buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda uygulamanın başlangıcında STEM eğitimi merak ettikleri ve öğrenmek istedikleri belirlenmiştir. Bu durumlar uygulama sürecinin daha etkili bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmuştur. Öğretmenlere göre programın güçlü yönleri uygulamalı eğitimler, mentörlük desteği ve okul temelli mesleki öğrenme topluluğunu içermesidir. Aynı zamanda öğretmenlerin tüm mesleki gelişim programlarının bu şekilde yürütülmesini istedikleri tespit edilmiştir. Bu programı diğer okul öncesi öğretmenlerine önereceklerini belirten öğretmenlerin ilerleyen dönemlerde de STEM eğitimi kullanmayı düşündükleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerin uygulama öncesinde STEM eğitimi hakkında bilgilerinin olmadığı, bu eğitimi çevrelerinden duydukları ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları, bu eğitimin beş yaş ve üzerindeki çocuklar için daha uygun olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı aracılığıyla bilgilerinin artırılarak kavram yanlışlarının giderildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Mesleki gelişimlerini desteklemek için genellikle eğitimler ve internetten yararlandığını belirten öğretmenlerin bu süreçte mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu aracılığıyla mesleki gelişimlerini destekleme yolları çeşitlenmiştir. Mentör desteğinin, öğretmenlerin teorik bilgileri hızlı bir şekilde uygulama ile bütünleştirebilmelerini, rahat ve güvende hissetmelerini, rehber konumunda olma becerilerini, eksikliklerini ve çocuklardaki değişimi daha iyi görebilmelerini sağladığı, öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde okul temelli mesleki öğrenme topluluğunun öğretmenler arasındaki etkileşimi, meslektaş öğrenmelerini ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırarak mesleki gelişimlerini desteklediği görülmüştür. Bu topluluk aracılığıyla öğretmenlerin sürece ilişkin fikir alışverişi ve paylaşımlarda bulunmaları desteklenerek öz değerlendirme ve nitelikli uygulamalar yapabilmelerine katkıda bulunulmuştur.

Öğretmenler tarafından başlangıçta STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlerin araştırmacı, meraklı, yeniliğe açık, yaratıcı ve bu disiplinlere ilişkin bilgi sahibi olmaları gerektiği ifade edilmiştir. Süreç içerisinde STEM öğretmenlerine ilişkin sahip oldukları şemanın genişlediği, bu özelliklere ilave olarak nitelikli eğitim ortamları oluşturabilme, informel öğrenme fırsatlarından yararlanabilme, çocukları tanıma ve değerlendirme, rehber konumunda olup çocukların katılımlarını sağlama ve aileleri sürece dahil etme konularında da bilgi ve becerilere sahip olmaları gerektiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin mesleki gelişim programı öncesinde STEM eğitimini uygulayabilmeleri noktasında STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinin yeterli olmadığı, özellikle fen, teknoloji ve mühendislik disiplinleri ile ilgili desteğe gereksinimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Mesleki gelişim programı sayesinde olumlu tutum ve farkındalık geliştirip belirttikleri bu yeterlilikleri kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca programın öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri bağlamında da olumlu yansımalarının olduğu görülmüştür. Bu kapsamda öğretmenler, okul öncesi STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik bilgiler ile STEM etkinliklerini planlama, uygulama ve değerlendirme becerilerini edinmişlerdir. Aynı zamanda yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun eğitim ortamları oluşturma, rehber konumunda olma, çocukların aktif katılımlarını sağlama, çocukları tanıma ve değerlendirme, sınıf yönetimine ilişkin becerileri gelişmiştir. Bunlara ilave olarak çocuklarla iletişim kurma, ailelerle ve meslektaşlarla iş birliği içerisinde olma, kişisel ve mesleki gelişimini devam ettirmeye yönelik olumlu değişimler gerçekleşmiştir.

Araştırma kapsamında sınıflarda bulunan fen ve matematik öğrenme merkezi, STEM öğrenme merkezi olarak kullanılmış ve haftalık olarak düzenlenmiştir. Öğretmenler süreç içerisinde bu öğrenme merkezinin STEM eğitimindeki rolü ve önemi ile STEM eğitimini destekleyecek şekilde nasıl düzenlenebileceğini keşfetmişlerdir. Aynı zamanda yapılan düzenlemelerin ardından bu merkezin çocuklar tarafından aktif bir şekilde kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler mesleki gelişim programı sayesinde okul bahçesini, etkinliklerini destekleme ve uygulama amacıyla kullanmaya başlamışlardır. Bu kapsamda STEM etkinliklerinde okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmaya yönelik bilgi, beceri ve farkındalıkları gelişmiştir.

Uygulama öncesinde öğretmenlerin genellikle iki etkinlikten oluşan bütünleştirilmiş büyük grup etkinlikleri planladıkları ve bütünleştirilmiş etkinliklerin önemine yönelik farkındalıklarının olduğu belirlenmiştir. Buna karşın daha fazla sayıda etkinlik türünü içeren bütünleştirilmiş etkinlikler ile bireysel ve küçük grup etkinliklerini planlama konusunda gereksinimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Mesleki gelişim programı ile STEM disiplinlerinin yanı sıra Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan diğer etkinlik türlerini de içeren bütünleştirilmiş bireysel veya küçük grup etkinlikleri planlayıp uygulayabildikleri, dolayısıyla bu konularla ilgili bilgi ve becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğretmenler fen ve matematik disiplinlerini, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ile bütünleştirerek etkinlikler planlamaya ve bu etkinliklere düzenli olarak yer vermeye başlamışlardır. Aynı zamanda fen ve matematik disiplinlerine yönelik farklı konular, materyaller, öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanarak etkinlikler planlama becerileri gelişmiştir. Uygulama öncesinde teknoloji disiplinini teknolojik araçların kullanımı; mühendislik disiplinini kodlama, yazılım, inşa etme ile sınırlandıran öğretmenlerin süreç içerisinde bu kavramlara yönelik şemalarının genişlediği, bilgi ve farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunlara ilave olarak öğretmenlerin uygulama öncesinde aile katılımına yönelik farkındalıklarının olduğu ancak bunu daha çok ailelerin sınıfta etkinlik yapmaları ile sınırlandırdıkları belirlenmiştir. Uygulama sürecinde ise ev temelli aile katılımı etkinliklerine daha sık yer vermişlerdir. Bu durum, ailelerin STEM eğitime yönelik bilgileri ve farkındalıkları ile okul-aile iş birliğinin artırılmasına katkıda bulunmuştur.

Son olarak öğretmenler tarafından STEM eğitimi gerçekleştirecek öğretmenlere ve bu eğitimin yaygınlaştırılmasına yönelik birtakım öneriler sunulmuştur. Öğretmenlere göre

STEM eğitimini uygulayacak öğretmenlerin ele alacakları probleme ilişkin yeterli bilgiye sahip olmaları, eğitim ortamları ve etkinlikler aracılığıyla çocukların ön bilgilerini desteklemeleri ve aile katılımını sağlamaları oldukça önemlidir. Öğretmenler tarafından verilen diğer öneriler arasında problemin çocukların ilgilerini çekmesi, günlük yaşamları ile ilişkili olması, öğretmenlerin STEM eğitimini bir etkinlik saatine sıkıştırmaması, rehber konumunda ve süreç odaklı olması, çocukların aktif katılımını sağlaması yer almaktadır. Ayrıca öğretmenler bu eğitim için pahalı materyallere gerek olmadığını, aksine doğal ve geri dönüştürülebilir malzemelerden yararlanılabileceğini, çocukların gelişimsel özelliklerine uygun planlamalar yapıldığında küçük çocuklarla da STEM eğitiminin uygulanabileceğini vurgulamışlardır. STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için Millî Eğitim Bakanlığının desteği ile Okul Öncesi Eğitim Programı'na dahil edilmesi, okullarda gerekli materyal ve donanımın sağlanması, üniversitelerle iş birliği halinde alan uzmanları tarafından verilecek teorik eğitimlerle uygulamanın bütünleştirilmesi ve mentörlük desteğinin sunulması, mesleki öğrenme topluluklarından yararlanılması, öğretmenlerin yaptıkları etkinliklerle ilişki kurularak aktarılması ve bunları içeren bir STEM eğitimi platformunun oluşturulmasını önermişlerdir.

5.1.2 Çocuklara yansımalarına ilişkin sonuçlar

Araştırmadan elde edilen nicel veriler doğrultusunda, çocukların problem çözme, yaratıcılık ve yürütücü işlev becerilerine ilişkin toplam puanlarının ön ve son test ölçümleri arasında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmadan elde edilen nitel veriler doğrultusunda ise STEM eğitiminin genel anlamda çocukların STEM disiplinlerine ilişkin ilgileri ve bilgilerini artırdığı, tüm gelişim alanlarını, 21. yüzyıl becerilerini ve STEM okuryazarlığını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

STEM eğitimi ile çocukların problemlere ilişkin derinlemesine bilgiler ve deneyimler edindiği, bilimsel süreç becerileri, problem çözme, yaratıcılık, akıl yürütme, sorgulama, neden-sonuç ilişkisi kurma, dikkatini sürdürme becerileri ile estetik bakış açıları, hayal güçleri, çevre farkındalığı ve meraklarının arttığı belirlenmiştir. Aynı zamanda STEM eğitiminin çocukların öz değerlendirme yapabilmelerini sağladığı, kendini ifade etme, iş birliği ve küçük kas motor becerileri ile akran öğrenmeleri, öz yeterlik ve öz güvenlerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

STEM eğitimi ile çocukların problemlere ilişkin farkındalıklarının arttığı, karşılaştıkları problemleri ve çözüm süreçlerini paylaşmaya ve STEM eğitiminde edindikleri bilgileri oyunları ve günlük yaşamlarına yansıtmaya başladıkları görülmüştür. Sürecin başında problemleri çözemeyeceği ve çözümünü tasarlayamayacağına yönelik olan algıları süreç içerisinde değişmiştir. Mühendislik tasarım döngüsünün basamaklarını içselleştirmeleri ve problemleri çözmede başarılı olmaları öğrenmeye ve sürece yönelik motivasyonlarını artırarak bu algının değişmesine katkıda bulunmuştur. Çocuklar zamanla problemleri çözmenin yanı sıra daha yaratıcı fikirler üretmeye, ürettiğini geliştirmek için çaba harcamaya, malzemeleri daha bilinçli bir şekilde kullanarak çevre dostu bir tutum sergilemeye başlamışlardır. Ayrıca doğayı daha fazla gözlemleyip sorgulamaya, farklı materyallerle meşgul olup bunlarla ürün oluşturmaya başladıkları, STEM disiplinleri ile ilgili soruları ve etkinliklerinin arttığı belirlenmiştir.

5.1.3 Ailelere yansımalarına ilişkin sonuçlar

Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının ailelerin okul öncesi dönem STEM eğitimine ilişkin farkındalıklarını ve bilgilerini, aile ve çocuk etkileşimini, okul ve aile arasındaki iş birliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda ailelere göre bu programın çocukların bilgi, beceri ve gelişimleri açısından çeşitli katkılarının olduğu belirlenmiştir. Aileler uygulama öncesinde çocukları ile genellikle okuldaki deneyimleri, arkadaşları ve merak ettikleri konulara ilişkin sohbet ederlerken bu program ile STEM disiplinleri temelinde çocukların soruları, paylaşımları ve birlikte gerçekleştirdikleri etkinlikler artmış, bu durum da çocuklarıyla etkileşimlerini olumlu yönde etkilemiştir.

Ön görüşmelerde aileler okul ve aile arasındaki iş birliğinin önemli olduğunu, okulda yapılan uygulamaların devam ettirilebilmesi için bilgilendirilmek istediklerini vurgulamışlardır. Her dönem genellikle sınıfta bir defa etkinlik gerçekleştirerek eğitim sürecine katılım sağladıklarını belirten ailelerin, çalıştıkları için daha çok evde yapılabilecek etkinlikleri tercih ettikleri görülmüştür. Uygulama sürecinde okulda uygulanan etkinliklerle ilgili bilgilendirici paylaşımlar ve ev temelli etkinlikler artırılmış, bu durumun da okul, aile ve çocuk arasındaki etkileşimi olumlu açıdan etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Aileler, bu katkılarından dolayı STEM eğitimi gibi disiplinler arası, günlük yaşamla ilişkili, aktif katılımı destekleyen yaklaşımlara önem verilmesi ve bu tür yaklaşımların programa entegre edilerek düzenli olarak uygulanması gerektiğini vurgulamışlardır.

5.2 Tartışma

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar ilgili alan yazınında yer alan çalışmalar ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Tartışmada oluşturulan başlıklar, bulgu başlıklarına paralel olarak yapılandırılmıştır. Mesleki öğrenme topluluğundan elde edilen bazı sonuçlar ile ihtiyaç analizi kapsamında odak gruplardan elde edilen sonuçların paralel olması sebebiyle bunlara ilişkin sonuçlar birlikte ele alınarak tartışılmıştır.

5.2.1 Öğretmenlerin mesleki gelişim programına yönelik görüşleri

Öğretmenlerin Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programına ilişkin beklentileri arasında mentör olmadan da STEM eğitimini planlayıp uygulayabilecek gerekli bilgi ve becerilerin kazanılması ve mesleki gelişimlerinin desteklenmesi yer almaktadır. Bu beklentilere ek olarak öğretmenler, bu program ile çocukların gelişimlerini desteklemek ve ailelerin farkındalığını artırmak istemektedir. Öğretmenler görüşmeler sırasında bu beklentilerinin karşılandığını, program kapsamında aldıkları teorik eğitimler ile paylaşılan materyallerin açık, anlaşılır ve yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen bulgulara paralel olarak yapılan diğer çalışmalarda da öğretmenlerin STEM eğitiminden beklentilerinin; STEM eğitimi ile ilgili yeterlik kazanma, öğrendiklerini uygulamalarına entegre edebilme, mesleki gelişimini ve çocukların gelişimlerini destekleme şeklinde olduğu belirlenmiştir (Erol, 2021; O'Neill vd., 2023).

Uygulama öncesinde öğretmenlerin STEM eğitimini sıklıkla duydukları, merak ettikleri ve öğrenmek istedikleri görülmüştür. Alan yazınında yer alan birçok çalışma dünya genelinde popüler bir konu olduğu için okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimini merak ettiklerini ve bu türden eğitimlere katılmak istediklerini bildirmektedir (Günşen vd., 2019; Erol, 2021; MacDonald vd., 2021; O'Neill vd., 2023; Özcan-Döğücü, 2024; Ramazan, 2021; Ültay ve Ültay, 2020). Araştırmanın iş birliği temelli eylem araştırması modelinde yapılandırılması da öğretmenlerin süreçte katılımcı olarak yer almalarına ve anlık ihtiyaçlarına yönelik olarak mesleki gelişim programında düzenlemelerin yapılmasına imkân sağlamıştır. Araştırmada bu durumların tamamı öğretmenlerin mesleki gelişim programına devamlılığının sağlanabilmesine, ileride STEM eğitimini uygulamak istemelerine ve bu eğitimi meslektaşlarına önermelerine, dolayısıyla STEM eğitiminin sürdürülebilirliğine katkıda bulunmuştur. Yapılan araştırmalar da STEM eğitimi ile ilgili mesleki gelişim programına katılan öğretmenlerin bu eğitimi kullanmayı ve başkalarına önermeyi düşündüklerini göstermektedir (Brenneman vd., 2019; Erol,

2021; Gerde vd., 2023; Jamil vd., 2018; Stephenson vd., 2023; Yılmaz, 2023). Aynı zamanda alan yazınında öğretmenlerin sürece katılımlarının sağlanmasının, öğrenmeleri ve uygulamalarının sürdürülebilirliği açısından kritik olduğu belirtilmektedir (Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; John vd., 2018). Her ne kadar öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olumlu tutuma ve meraka sahip olmaları, bu eğitimi uygulamalarına yansıtabilmeleri için tek başına yeterli olmasa da (Günşen vd., 2019; Intisari vd., 2024; Tao, 2019), alacakları eğitimlere yönelik merakları, tutumları ve beklentilerinin dikkate alınması ve katılımlarının sağlanmasının, öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırarak mesleki gelişimlerini devam ettirme noktasında onları destekleyeceği düşünülmektedir.

5.2.2 Öğretmenlerin STEM eğitimi kavramsallaştırmaları

Araştırmada hem odak gruplarda hem de mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin STEM eğitiminin okul öncesi dönemde önemli olduğunu düşündüğü, buna karşın bu eğitime ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Bu bulguya paralel olarak birçok çalışmanın sonucu, öğretmenlerin STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanması ve katkılarına ilişkin olumlu görüşler bildirdiğini ancak bu eğitime ilişkin bilgi eksikliklerinin olduğunu, kendilerini yeterli görmediklerini ve desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir (Abanoz ve Deniz, 2021; Amsbary vd., 2024; Başaran, 2018; Erol, 2021; Günşen vd., 2019; Intisari vd., 2024; Linder vd., 2016; Margot ve Kettler, 2019; MacDonald vd., 2021; McClure vd., 2017; O'Neill vd., 2023; Özcan-Döğücü, 2024; Park vd., 2017; Simoncini ve Lasen, 2018; Yıldırım, 2021; Yılmaz, 2023). Bu bilgiler, öğretmenlerin STEM eğitiminin çocuklara sağlayacağı katkıların farkında olduklarını ancak bu eğitime nereden başlamaları gerektiğini bilemediklerinden uygulamalarına entegre edemediklerini ortaya koymaktadır.

Yapılan araştırmada hem odak gruplarda hem de mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili bazı kavram yanlışlarının olduğu; bu eğitimi deney, kodlama, robotik uygulamalar, dijital araçların kullanımı ve proje yaklaşımı olarak kavramsallaştırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca STEM eğitiminin pahalı materyalleri ve yönergelere dayalı olarak aynı ürünün tasarlanmasını gerektirdiği, ürün odaklı olduğu ve beş yaşın üzerindeki çocuklar için daha uygun olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Bu noktada özellikle odak grup görüşmeleri sırasında STEM eğitimi uyguladığını

belirten dört öğretmenin de bu türden kavram yanlışlarına sahip olmaları dikkat çekmekte ve STEM eğitiminin sahada doğru bir şekilde uygulanmadığını düşündürmektedir. Bunu destekler bir şekilde öğretmenler de görüşmeler sırasında STEM etkinliklerini uyguladıklarını ancak bu konuda kendilerini yetersiz hissettiklerini ve desteğe ihtiyaç duyduklarını vurgulamıştır. Alan yazınında yer alan birçok çalışma okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi soyut kavramlar, kodlama ve robotik uygulamalar ile ilişkilendirdiklerini, altı yaşından küçük çocuklar için uygun olmadığını belirttiklerini (Günşen vd., 2019; Erol, 2021; O'Neill vd., 2023; Ültay ve Ültay, 2020) ve pahalı materyaller gerektirdiğini düşündüklerini (Linder vd., 2016) göstermektedir. Bununla birlikte başka çalışmalara paralel olarak bu çalışmada da mesleki gelişim programı ile öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin bilgi, farkındalık ve becerilerinin arttığı ve bu kavram yanlışlarının giderildiği görülmüştür (Aldemir ve Kermani, 2017; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Hong vd., 2020; Yıldırım, 2021; Yılmaz, 2023).

Wang ve Mihai (2024) tarafından STEM eğitime yönelik kavram yanlışlarının ve yanlış uygulamaların olmasının en büyük nedeni olarak öğretmenler ve çocuklar için bir STEM eğitim programının olmaması gösterilmektedir. Araştırmada öğretmenlerin de vurguladığı gibi bu duruma sebep olarak Türkiye’de okul öncesi dönemde STEM eğitime yönelik çevrim içi ve basılı kaynakların yetersiz olması ve bazılarının hatalı bilgiler içermesi, eğitimlerin genellikle alan uzmanları tarafından gerçekleştirilmemesi ve yalnızca teorik bilgiler içermesi gösterilebilir. Bu durum öğretmenlerin edindikleri bilgileri okul öncesi döneme uyarlamakta zorlanmaları ve uygulamalarına yönelik geri bildirim alamadıkları için eksikliklerini fark edememeleri ile sonuçlanabilmektedir. Bu sonuçların tamamı alan yazınında da ifade edildiği gibi (Early Childhood STEM Working Group, 2017; MacDonald vd., 2021; Yıldırım, 2021) öğretmenlerin STEM eğitimi öğrenmelerini ve uygulamaya yansıtma ve engelleyebileceğini ve bu durumların da çocukların STEM eğitime yönelik inançları ve tutumlarını etkileyebileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin lisans döneminden itibaren STEM eğitime yönelik mentor rehberliğinde ve meslektaşları ile iş birliği içerisinde doğru bilgiler edinmelerinin ve katılımlarının sağlanması, öğretmenlere eğitim verilirken bu hususlara dikkat edilmesi önem arz etmektedir.

5.2.3 Öğretmenlerin mesleki gelişimleri

Öğretmenler uygulama öncesinde mesleki gelişimlerini desteklemek için eğitimlerden ve çevrim içi kaynaklardan yararlandığını belirtmiştir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı ile öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleme araçlarına mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu eklenmiştir. Öğretmenler süreç içerisinde hem mentörlük hem de mesleki öğrenme topluluğunun mesleki gelişimlerini destekleyici önemli bir unsur olduğunu keşfetmişler ve mesleki anlamda aldıkları bu katkıyı devam ettirmek istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin araştırma kapsamında kullanılan mesleki gelişim araçlarından haberdar olmamasının yalnızca teorik bilgiler içeren hizmet içi eğitimler aracılığıyla desteklenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Darling-Hammond vd. (2017), öğretmenler için etkili mesleki gelişimin bazı ilkelere sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bu ilkeler; alana özgü içerik, etkili uygulama örnekleri, yetişkin eğitime uygun olarak yapılandırılan aktif öğrenme, iş birliği, mentörlük, geri bildirim ve yansıtma, sürdürülebilirlik şeklinde tanımlanmıştır. Bu ilkeler aslında hem odak gruplarda hem de mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenler tarafından da ifade edilmiştir. Buna karşın hizmet içi eğitimler gibi sıklıkla yararlandıkları mesleki gelişim araçlarının bu ilkelerden yalnızca birkaçını içerdiği tespit edilmiştir. Bu kapsamda öğretmenler katıldıkları eğitimlerin teorik boyutta kaldığını ve aktif katılımlarını desteklemediğini, öğrendiklerini uygulayabilme durumlarının takip edilmediğini ve buna ilişkin bir geri bildirim alamadıklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda mesleki gelişimlerinin desteklenebilmesi için üniversitelerle iş birliği kurularak alan uzmanları tarafından eğitimlerin uygulamalı olarak verilmesi, mentörlük desteğinin sunulması, meslektaş iş birliğinin artırılması ve kolay ulaşılabilirliğin desteklenmesi için teorik eğitimlerin çevrim içi yürütülmesi gerektiğini vurgulamaları dikkat çekici bir sonuç olarak görülmektedir.

Karamete-Gözcü'nün (2019) çalışmasında da Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından STEM eğitime yönelik verilen hizmet içi eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerinin, STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip olduğu ancak bilim ve mühendislik alanlarına ilişkin uygulamalar yapmakta zorlandıkları görülmüş ve eğitimin uygulama süresinin yetersiz olduğunu belirttikleri ortaya konulmuştur. Gebel ve Tekin-Bozkurt (2022) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmenler mekândan bağımsız olarak yürütülebildiği, izleme ve tamamlama zamanlarını kendilerine göre ayarlayabildikleri için çevrim içi

yürütülen hizmet içi eğitimlerin pratik olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu eğitimlerde hem eğitimi veren hem de alan kişilerle etkileşimin yeterli olmadığını, geri bildirim alamadıklarını ve edilgen kaldıklarını vurgulamışlardır. Salihoğlu ve Yayla'nın (2023) çalışmasında da öğretmenler, hizmet içi eğitim faaliyetlerinin birçok eksik yönünün olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre bu eksiklikler eğitimi veren kişilerin nitelikli olmaması, eğitimlerin teorik boyutta kalması, aktif katılımlarını desteklememesi, geri bildirim içermemesi ve ihtiyaçlarına yönelik olmaması şeklindedir. Ayrıca öğretmenlerin niteliğinin artırılması için üniversitelerle iş birliği halinde alan uzmanları tarafından desteklenmeleri gerektiğini vurgulamaları dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Bu bulgulara paralel olarak başka çalışmalarda da öğretmenler üniversitelerle iş birliği kurularak mentörlük temelli ve teorik boyutu çevrim içi olarak yürütülen mesleki gelişim programlarına katılmak istediklerini bildirmişlerdir (Nikolopoulou, 2023; O'Neill vd., 2023).

Araştırmalarda vurgulandığı gibi öğretmenlerin gereksinimleri ve beklentilerinin karşılanmaması, öğrenmeye yönelik motivasyonlarının düşmesine, mesleki gelişimini devam ettirme noktasında isteksiz olmalarına ve verilecek eğitimlere ön yargı ile yaklaşmalarına sebep olabilmektedir. MEB tarafından 2024 yılında yayımlanan Öğretmenlik Mesleği Kanunu'nda bundan sonraki süreçte öğretmen adaylarının mesleğe hazırlanması ile öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyici eğitim programlarının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin MEB bünyesinde kurulacak Millî Eğitim Akademileri aracılığıyla gerçekleştirileceği belirtilmektedir (MEB, 2024a). Bu bağlamda öğretmenlerin mesleki anlamda güçlendirilerek niteliklerinin artırılabilmesi için ilgili akademiler kurulurken ve süreç yürütülürken alan yazınında vurgulanan eksikliklerin ve ihtiyaçların her birinin göz önünde bulundurulduğu ve öğretmenlerin aktif katılımlarını destekleyici mentörlük ve mesleki öğrenme topluluklarını içeren mesleki gelişim çalışmalarının planlanması ve uygulanması oldukça önemli görülmektedir.

Araştırmada mentörlük desteği, öğretmenlerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırarak teorik bilgileri hızlı bir şekilde uygulamaya entegre edebilmelerine, kendilerini rahat ve güvende hissetmelerine, eksikliklerini fark ederek yansıtma yapabilmelerine, geleneksel öğretmen kimliğinden çıkarak rehber konumunda olabilmelerine, çocukların gelişimini daha iyi değerlendirebilmelerine ve genel anlamda mesleki yeterliliklerine

katkıda bulunmuştur. Alan yazınında yer alan araştırmalar da okul öncesi öğretmenlerine sunulan mentörlük uygulamalarının, öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık, olumlu tutum, bilgi ve becerilerini desteklemekle birlikte çocuk merkezli olabilmelerine, öz yansıtma yapabilmelerine, öğrendiklerini kısa süre içerisinde ve doğru bir şekilde uygulamaya aktarabilmelerine, öz güvenlerine, çocukları değerlendirme becerilerine ve mesleki yeterliliklerine katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır (Aldemir ve Kermani, 2017; Brenneman vd, 2019; Gerde vd., 2023; Lange vd., 2022).

Araştırmada okul temelli mesleki öğrenme topluluğu ise öğretmenlerin aralarındaki etkileşimi artırarak meslektaş öğrenmelerini, öğrenme sürecine yönelik fikir alışverişi ve paylaşımda bulunmalarını desteklemiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin öz değerlendirme yaparak eksikliklerini fark edebilmeleri ve kendilerini geliştirebilmelerine, öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artırılmasına ve çocukların gelişimlerini desteklemelerine katkıda bulunmuştur. Bu sonuçlara paralel olarak yapılan çalışmalar da mesleki öğrenme topluluğuna katılan öğretmenlerin aralarındaki etkileşimin ve iş birliğinin arttığını, ortaklaşa bir şekilde akıl yürüttüklerini, mevcut uygulamalarını ve düşüncelerini değerlendirdiklerini bildirmektedir. Bu sayede öğretmenler mesleki gelişimlerini destekleyerek eğitim uygulamalarının niteliğini artırabilmişlerdir (Brenneman vd., 2019; Boonstra vd., 2023; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020; Yelland ve Waghorn, 2023). Bunlara ek olarak iş birliğine dayalı olarak mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu temelinde yürütülen bu araştırmada, öğretmenlerin bundan sonraki süreçte STEM eğitime yer vereceklerini belirtmeleri, bu mesleki gelişim araçlarının öğretmenlerin mesleki gelişimi bağlamında sürdürülebilirliği de desteklediğini göstermektedir.

Alan yazınında yer alan araştırmalar öğretmenlerin katılımlarını sağlayan mesleki gelişim araçlarının, öğrenmelerinin ve uygulamalarının sürdürülebilirliği açısından kritik olduğunu belirtmektedir (Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; John vd., 2018). Özellikle son yıllarda yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin mesleki gelişiminin ve erken çocukluk eğitiminin niteliğinin iyileştirilmesi için iş birliğini destekleyici mentörlük ve mesleki öğrenme topluluklarının önemli bağlamlar olarak tanımlandığı görülmektedir. Ayrıca mesleki gelişim uygulamalarının giderek artan bir şekilde mentörlük uygulamalarını ve mesleki öğrenme topluluklarını içerdiği bildirilmektedir (Boonstra vd., 2023; Darling-Hammond vd., 2017; Gerde vd., 2023; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2024; Yelland ve Waghorn, 2023).

Araştırmada odak gruplarda ve mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenler, STEM öğretmenlerini araştırmacı, meraklı, yeniliğe açık, yaratıcı ve bu disiplinlere ilişkin bilgi sahibi kişiler olarak tanımlamışlardır. Mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenlerin, süreç içerisinde bu kavrama yönelik şemaları genişlemiştir. Öğretmenler deneyimleri sonucunda bu özelliklere ilave olarak STEM öğretmenlerinin, nitelikli eğitim ortamları oluşturabilen, informel öğrenme fırsatlarından yararlanabilen, çocukları tanıma ve değerlendirme, rehber konumunda olup çocukların katılımlarını sağlama ve aileleri sürece dahil etme konularında gerekli bilgi ve becerilere sahip kişiler olmaları gerektiğini keşfetmişlerdir. Ayrıca mesleki gelişim programı ile bu bilgi ve becerileri kazandıklarını ve bu anlamda mentörlük desteğinin çok değerli olduğunu vurgulamışlardır.

Moore vd. (2014), erken çocukluk döneminde nitelikli bir STEM eğitiminin sunulabilmesi için altı ilkenin benimsenmesi gerektiği belirtmektedir. Bu ilkeler; matematik ve fen içeriğinin dahil edilmesi, çocuk merkezli bir pedagoji, uygulamaların ilgi çekici ve motive edici bir bağlamda sunulması, mühendislik tasarım döngüsüne uygun yapılandırılması, çocukların öz değerlendirme yapmalarını ve ekip çalışmasını desteklemesi şeklindedir. Araştırmaya paralel olarak başka çalışmalarda da öğretmenlerin STEM öğretmenlerini mesleki gelişimine önem veren, öğrenmeye karşı ilgili, problem çözme ve yaratıcılık becerileri yüksek, yenilikçi, araştırmacı, çocukların becerilerini destekleyici ortamlar oluşturabilen, rehber olup çocukların katılımlarını sağlayabilen kişiler olarak tanımladıkları görülmektedir (Erol, 2021; Wang ve Mihai, 2024). Bu durumun öğretmenlerin STEM eğitiminin etkili bir şekilde nasıl gerçekleştirilebileceğini deneyimlemelerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Araştırmada öğretmenlerin süreç içerisinde edindikleri mesleki yeterliklerin, STEM öğretmenlerine yönelik kavramsallaştırmalarının ve gelecekte STEM eğitimi gerçekleştirecek öğretmenlere yönelik önerilerinin birbirini desteklediği görülmektedir. Belirtilen bu özelliklerin ise yalnızca STEM eğitimi gerçekleştirecek öğretmenlerle ilgili olmayıp aslında ulusal bağlamda öğretmenlerin mesleki yeterlilikleri (MEB, 2017), uluslararası bağlamda da erken çocukluk eğitimi için mesleki standartlar ve yetkinlikler kapsamında değerlendirilmesi (NAEYC, 2019) dikkat çekici bir bulgu olarak görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin mesleki anlamda kendilerinden beklenenlerin ve sahip olmaları gereken özelliklerin tam olarak farkında olmadıklarını düşündürmektedir.

Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterliklerin mesleki bilgi, mesleki beceri, tutum ve değerler olmak üzere üç yeterlik alanından oluştuğu belirtilmektedir. Mesleki bilgi yeterlik alanı, alan bilgisi, alan eğitimi bilgi ve mevzuat bilgisine ilişkin yeterlikleri; mesleki beceri yeterlik alanı, eğitim öğretimi planlama, öğrenme ortamları oluşturma, öğretme ve öğrenme sürecini yönetme, ölçme ve değerlendirmeye ilişkin yeterlikleri; son olarak tutum ve değerler yeterlik alanı, millî, manevi ve evrensel değerler, öğrenciye yaklaşım, iletişim ve iş birliği, kişisel ve mesleki gelişime ilişkin yeterlikleri kapsamaktadır (MEB, 2017). Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği tarafından ise erken çocukluk eğitimcilerinin tüm küçük çocukların gelişimini, öğrenmesini ve refahını etkili bir şekilde teşvik etmek için göstermeleri gereken temel bir bilgi, beceri, değer ve eğilimler bütünü olduğu belirtilerek mesleki standartlar ve yetkinlikler adı altında toplam 6 standart açıklanmıştır. Bu standartlar çocuk gelişiminin ve öğrenmesinin bilinerek desteklenmesi, aile ve toplum ilişkilerinin kurulması, küçük çocukları ve aileleri desteklemek için gözlem, belgeleme ve değerlendirme yapılması, çocuklar ve ailelerle bağlantı kurmak için gelişimsel olarak etkili yaklaşımların kullanılması, anlamlı bir müfredat oluşturmak için içerik bilgisinin kullanılması ve erken çocukluk uzmanı olarak mesleğinin tanınması ve buna uygun davranılması şeklinde ifade edilmiştir (NAEYC, 2019). Açıklanan bu unsurlar bağlamında araştırma kapsamında geliştirilen mesleki gelişim programının, öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında hem odak gruplarda hem de mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenler, STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinin STEM eğitimi gerçekleştirebilmeleri için yeterli olmadığını, özellikle fen, teknoloji, mühendislik disiplinleri ile ilgili desteğe ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır. Bu program aracılığıyla öğretmenler, STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik farkındalık ve olumlu tutum geliştirmiş, bilgilerini artırmış, STEM etkinliklerini planlama, uygulama ve değerlendirme becerilerini kazanmışlardır. Bu bulgunun alan yazınında yer alan çalışmalar ile paralel olduğu görülmektedir (Aldemir ve Kermani, 2017; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Hong vd., 2020; Yıldırım, 2021; Yılmaz, 2023). Ayrıca bu program, öğretmenlerin yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun olarak öğrenme ortamları tasarlama, rehber rolünde olma, çocukların aktif katılımını sağlama ve sınıf yönetimi becerilerini desteklemiştir. Başlangıçta çocukların

aktif katılımını sağlamakta ve rehber rolünü benimsemekte zorlandığını belirten öğretmenlerin, süreç içerisinde bu rolü benimseme ve çocukların aktif katılımını sağlama ile ilgili farkındalıkları ve becerileri artmıştır. Öğretmenlerin rehber rolünü benimsemesi, yapı iskelesi kurarak çocuklara aşamalı destek sunması ve çocukların aktif katılımını sağlaması ulusal ve uluslararası bağlamda önemli bir öğretmen niteliği olarak vurgulanmasına karşın (NAEYC, 2019; MEB, 2017; 2024) öğretmenlerin bunları gerçekleştirmekte zorlandıkları görülmektedir (Amsbary vd., 2024; Demircan, 2022; Erol, 2021; Nikolopoulou, 2023; Yılmaz, 2023).

STEM uygulamalarının doğası sorgulamaya dayalı olduğundan, öğrenme süreci çocukların, öğretmenin rehberliğinde araştırdığı ve keşifler yaptığı aktif katılımlı bir pedagoji içermektedir (MacDonald vd., 2020). Çocuklara bir şeyleri kendi kendilerine denemeleri, hata yapmaları ve bunlardan ders çıkarmaları için fırsatlar sunmak, araştırma becerilerini geliştirmelerini teşvik etmektedir (Brenneman vd., 2019). Dolayısıyla öğrenme ortamları ve sürecinin bunu destekleyecek şekilde yapılandırılmaması STEM uygulamalarının niteliğini düşürecektir. Yapılan araştırmada hem odak gruplarda hem de mesleki öğrenme topluluğunda yer alan öğretmenler tarafından vurgulandığı gibi öğretmenlerin özellikle geleneksel öğretmen inançlarına sahip olmalarının bu konularda zorluklar yaşamalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Bu türden inanca sahip öğretmenlerin olduğu eğitim ortamlarında çocuklar genellikle zamanlarını çalışma sayfaları, kâğıt ve kalemle, daha çok oturmaya dayalı, öğretmen merkezli ve yapılandırılmış çalışmalar yaparak geçirmektedir. Çocukların pasif rolde kalmaları da birtakım sınıf yönetimi zorluklarını beraberinde getirebilmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin yapılandırmacı bir anlayışı benimsemeleri kilit noktayı oluşturmaktadır.

STEM eğitiminde öğretmenlerin ve çocukların zamanlarının çoğunu düşünerek, keşfederek ve araştırarak geçirmeleri, öğretmenlerin informal öğrenme fırsatlarını değerlendirmeleri ve yapılandırmacı bir anlayışa sahip olmaları beklenmektedir (Intisari vd., 2024). Yapılandırmacılığın temelleri Jean Piaget, Lev Vygotsky ve John Dewey'e dayanmaktadır. Bu anlayışa sahip öğretmenler öğrenme ortamını nitelikli hale getirir, çocukların aktif bir şekilde bilgiyi aradığı ve yapılandırdığı inancına sahiptir, öğrenme deneyimlerine rehberlik eder ve gerekli durumlarda aşamalı destek sunar. Aynı zamanda çevreyle etkileşimin öğrenmenin en iyi yolu olduğunu bilir. Dolayısıyla okul öncesi öğretmenlerinin önemli rollerinden biri çocukların yeni bilgi ve becerileri başkalarıyla iş

birliği içerisinde öğrenebilecekleri ortamlar yaratarak her çocuk için potansiyel gelişim alanları oluşturmaktır (Morrison, 2021). Yapılan araştırmada olduğu gibi önceki çalışmalar da STEM eğitimi bağlamında sunulan mesleki gelişim desteklerinin öğretmenlerin öğretimsel inançlarını değiştirerek yapılandırmacı bir anlayış benimsemelerine yardımcı olduğunu göstermektedir (Brenneman vd., 2019; Erol, 2021; Gerde vd., 2023; Jamil vd., 2018; Stephenson vd., 2023). Bu sebeple öğretmenlerin aktif katılımlarını sağlayacak şekilde mesleki gelişimlerinin desteklenmesi oldukça önemlidir.

Araştırmada öğretmenlerin de belirttiği gibi STEM eğitimi, çocukların ilgilerini çekip meraklarını uyandırdığı, günlük yaşamlarıyla ilişkili olduğu, keyif almalarını ve özgür olmalarını sağladığı için aktif bir şekilde katılımlarını desteklemektedir. Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi kapsamında planlanan etkinliklerde, çocukların ilgi alanları, deneyimleri ve ön bilgilerinden hareket edilmesi katılımlarını teşvik etmektedir (Campbell vd., 2018; NRC, 2014). Küçük çocuklar uygulamalı STEM faaliyetlerine katıldıklarında, kendilerine gelişimsel olarak uygun bir şekilde aktarılan kavramlarla ilgilenmek için heyecanlı ve hevesli hale gelirler (DeJarnette, 2018). Bu sebeple konular ve problemler belirlenirken bu unsurlara dikkate edilmesi gerekmektedir. Bunların yanı sıra mesleki gelişim programı öğretmenlerin, çocukların ilgi, bilgi, beceri, gelişim düzeyleri ve bireysel farklılıklarını keşfetmelerine, dolayısıyla çocukları tanıma ve değerlendirme becerilerine katkıda bulunmuştur. Öğretmenlerin, çocukların ilgi alanları, deneyimleri ve yarattıkları oyunların farkında olması gerekmektedir. Ayrıca çocukların gelişimlerini, araştırmalarının potansiyel açıdan önemini, kavramları ve düşüncelerini ifade etme yöntemlerini doğru bir şekilde değerlendirip yorumlamaları beklenmektedir. Bunun sağlanabilmesi için çocukların keşiflerini iyi bir şekilde gözlemlemeleri ve gerekli durumlarda onlara aşamalı destek sunmaları önemlidir (Worth, 2010).

Araştırmada öğretmenlerin STEM etkinliklerini gerçekleştirirken ilk başlarda çocuklar tarafından oluşturulan ürünlere odaklandıkları, mentörlük desteği ile süreçteki değişimlerin ve fikir üretebilmelerinin daha değerli olduğunu keşfettikleri belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin başlangıçta sonuç odaklı olan bakış açılarının zamanla süreç odaklı olacak şekilde değişim gösterdiği görülmüştür. Ek olarak çocuklarla iletişim kurma, ailelerle ve meslektaşlarıyla iş birliği içerisinde olma, kişisel ve mesleki gelişimini devam ettirme konularında öğretmenlere katkıda bulunmuştur. Öğretmenlerin mesleki gelişimi bağlamında elde edilen bu bulgulara paralel olarak alan yazınında da

öğretmenlere verilen STEM eğitiminin, STEM disiplinlerine yönelik bilgi edinme ve öğrendiklerini uygulamalarına aktarma, zenginleştirilmiş öğrenme ortamları oluşturma, değerlendirme, rehber konumunda olabilme, aile katılımını sağlama ve sınıf yönetimi becerileri ile 21. yüzyıl becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Aldemir ve Kermani, 2017; Bagiati ve Evangelou, 2015; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Gerde vd., 2023; Hong vd., 2020; MacDonald vd., 2020; McDonald, 2016; Perry ve MacDonald, 2015; Purzer ve Douglas, 2018; Stephenson vd., 2023; Yıldırım, 2021).

Öğretmenler, çocukların STEM eğitimine ilgi duyması, katılımının sağlanması ve becerilerinin geliştirilmesi noktasında önemli rollere sahip olmakla birlikte onların bilgi, inanç ve deneyimleri bu eğitim uygulamalarını etkilemektedir (Amsbary vd., 2024; Margot ve Kettler, 2019; Opperman vd., 2021; Simoncini ve Lasen, 2018; Tao, 2019). Buna karşın alan yazını incelendiğinde genellikle öğretmenlere STEM eğitime yönelik bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak STEM eğitim programının sunulmadığı görülmektedir (National Research Council, 2011). Özellikle okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun STEM eğitime yönelik ihtiyaçlarını karşılayacak ve STEM eğitimi ile ilgili mesleki bilgi ve beceriler geliştirmelerine yardımcı olacak nitelikli eğitim türlerinden yoksun oldukları belirtilmektedir (DeJarnette, 2018; MacDonald vd., 2021). Sonuç olarak araştırmanın sonuçları ve ilgili alan yazını birlikte değerlendirildiğinde, çocukların nitelikli STEM öğrenme deneyimleri ile tanışabilmeleri için öğretmenlerin STEM eğitime yönelik mesleki eğitime, deneyimlere, mentörlüğe ve meslektaşlarla iş birliği içerisinde çalışmaya ihtiyaç duyduklarını ve öğretmen eğitimlerinin önceliklendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Aldemir ve Kermani, 2017; Amsbary vd., 2024; Başaran, 2018; Brenneman vd., 2019; DeJarnette, 2018; Erol, 2021; Hong vd., 2020; MacDonald vd., 2020; Özcan-Döğücü, 2024; Purzer ve Douglas, 2018; Yıldırım, 2021).

5.2.4 Eğitim ortamları

Uygulama öncesinde sınıflarda ortak bir fen ve matematik merkezi bulunmaktayken, süreç içerisinde bu merkez STEM öğrenme merkezine dönüştürülmüş ve çocukların ön bilgilerini destekleme amacıyla STEM eğitimi sürecinde ele alınacak problem dikkate alınarak haftalık olarak düzenlenmiştir. STEM etkinliklerine paralel olarak bu merkez taş, dal parçası, kozalak, yaprak, deniz kabukları gibi doğal materyaller ve kâğıt parçaları,

tuvalet kâğıdı rulosu, abeslang çubukları gibi geri dönüştürülebilir malzemelerle zenginleştirilmiştir. Bunların yanı sıra merkeze resimli çocuk kitapları, görseller ile mezura, metre, mıknatıs gibi teknolojik araçlar eklenmiştir. Ayrıca çocuklar açısından mühendislik tasarım döngüsünün somutlaştırılması ve içselleştirilebilmesi için döngünün basamaklarını gösteren bir görsel hazırlanarak öğrenme merkezine asılmıştır (EK-14). Bu düzenlemeler sayesinde öğrenme merkezinin çocuklar tarafından özellikle serbest oyun zamanlarında daha sık ve aktif bir şekilde kullanıldığı ve STEM etkinliğinde yer alan mühendislik tasarım döngüsünün basamaklarını takip etmelerinin kolaylaştığı görülmüştür. Zamanla çocuklar merkeze doğal ve geri dönüştürülebilir materyaller getirip eklemeye başlamışlar, dolayısıyla merkezin geliştirilmesine ve güncellenmesine katkıda bulunmuşlardır.

Öğretmenler bu süreçte STEM öğrenme merkezini oluşturma ve düzenlemeye ilişkin deneyim elde etmenin yanı sıra bu merkezin çocukların ön bilgilerini ve aralarındaki etkileşimi desteklediğini, STEM etkinliklerine geçiş yapmalarını ve bu etkinlikleri uygulamalarını kolaylaştırdığını keşfetmişlerdir. DeJarnette (2018) tarafından yapılan çalışmada da okul öncesi sınıflarında STEM eğitime yönelik öğrenme merkezleri düzenlenmiş ve gözlemlerde çocukların bu merkezden çok etkilendikleri ve burada uzun süre vakit geçirdikleri görülmüştür. Aynı zamanda çocukların aktif katılım sağladıkları, özellikle STEM disiplinlerine yönelik olarak çocuk-çocuk ve çocuk-yetişkin arasındaki iş birliği ve etkileşimlerin arttığı gözlenmiştir. 2024 Okul Öncesi Eğitim Programı içerisinde önemli olduğu belirtilen öğrenme merkezleri, çocukların serbest bir şekilde oyun oynama ihtiyacının karşılanması amacıyla düzenlenmiş alanlar olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2024b; 2024c). Buna karşın okul öncesi eğitim sınıflarının çoğunda öğrenme merkezlerinin programa uygun olarak düzenlenmediği, var olan merkezlerin düzenli aralıklarla güncellenmediği ve geçici öğrenme merkezlerinin oluşturulmadığı görülmektedir (Aysu ve Aral, 2016; Demirci ve Şıvgın, 2017; Dülgeroğlu ve Günindi, 2022; Kaçan vd., 2021; Ramazan vd., 2018).

Nitelikli öğrenme merkezleri, çocuklara iş birliği içerisinde ve uygulamalı olarak küçük grup çalışmalarına katılma imkânı sunması ve oyunlarını zenginleştirilmesi bakımından oldukça değerli görülmektedir. Bu tür ortamlar erken çocukluk öğrenimi ve gelişiminin ayrılmaz birer parçasıdır ve erken yıllarda STEM eğitimi için doğal bir öğrenme alanı oluşturur (Moomaw, 2013). Örneğin, çocukların yapı oyunları; yapıları tasarlamak, inşa

etmek, gerekli durumlarda değiştirmek, bunları yaparken motive bir şekilde fen ve matematik bilgisinden yararlanmak, problemi cözömek için bir ekip olarak calışmak gibi unsurları içermesi bakımından STEM eğitimi için oldukça önemlidir. Çocukların özgürce seçtikleri bu ortamlar, aynı zamanda yaratıcılık, eleştirel düşünme, sebat etme gibi becerilerin yanı sıra dayanıklılık, kuvvet, denge gibi STEM eğitimiyle ilişkili kavramların öğrenimini de geliştirme fırsatları sunmaktadır (Simoncini ve Lasen, 2018; Tippet ve Milford, 2017). Dolayısıyla erken yıllarda STEM eğitimini tanımak, geliştirmek ve desteklemek için okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezleri ve serbest oyunlardaki STEM unsurlarını fark edebilmelerinin değerli olduğu düşünülmektedir.

STEM eğitimi, bütünleştirilmiş bir eğitim yaklaşımı olduğundan, bu eğitimde her disiplinle ilgili bağımsız merkezlerin düzenlenmesi yerine bu disiplinlerin entegre edildiği bir STEM öğrenme merkezi oluşturulmaktadır (Donegan-Ritter, 2015). Bu merkezin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine odaklanarak bu disiplinlerle ilgili calışmalara olanak sağlaması gerekmektedir. Bu kapsamda merkez, çocukların doğal merakları ve ilgilerine hitap edip gelişimlerine uygun olmalı, araştırma ve keşif yapmalarını, sorgulamalarını, probleme cözüm üretmelerini destekleyici resimli çocuk kitapları, dergiler gibi kaynakları, açık uçlu materyalleri ve teknolojik araçları içermeli ve belirli aralıklarla düzenlenmelidir. Ayrıca merkezin doğal ışık alması ve içerisindeki materyallerin çocuklar için erişilebilir olması gerekmektedir (Bardige ve Russell, 2014; Moomaw, 2013).

Merkezdeki malzemelerin düzenlenmesi ve ilgi çekici bir şekilde sergilenmesi, çocukların bu merkezden yararlanma sıklıklarını artıracaktır. şeffaf plastik kaplar veya sepetler malzemeleri saklamak için ideal görölmektedir. Bunların yanı sıra çocukların bitmiş ürünlerinin bir alanda sergilenmesi oldukça önemlidir. Bu türden bir düzenleme çocukları deneyimleri hakkında konuşmaya ve birbirlerinden öğrenmeye teşvik eder, onlara ilham verir. Bazen bir ürünün tamamlanması günler sürebilir. Bu sebeple devam eden calışmalar için öğrenme merkezinde bir raf veya başka bir alan belirlenmesi önerilmektedir. Böylece çocuklar fikirlerine ve tasarımlarına geri dönebilir ve zaman içinde onları geliştirmeye devam edebilirler (Heroman, 2017). Nitelikli bir şekilde düzenlenen öğrenme ortamları, çocuklara daha geniş yelpazede öğrenme fırsatları sunup gelişimlerini bütöncöl olarak desteklediğinden (Ruzzi ve Eckhoff., 2017) bu kriterleri karşılayan bir STEM öğrenme merkezinin oluşturulması önemli görölmektedir.

Araştırmanın sonucunda öğretmenler mesleki gelişim programı aracılığıyla okul bahçesini STEM uygulamalarını destekleme ve gerçekleştirme amacıyla kullanmaya başlamışlardır. Bu sayede okul dışı öğrenme ortamlarının STEM etkinliklerini zenginleştirdiğini, uygulama sürecini kolaylaştırdığını, çocuklar için daha yararlı ve ilgi çekici olmasını sağladığını keşfetmişlerdir. Alan yazınında yer alan çalışmalar da açık havada gerçekleştirilen STEM uygulamaları sayesinde çocukların doğa ile etkileşime girdiklerini, gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerilerinin desteklendiğini ortaya koymaktadır (Campbell ve Speldewinde, 2022; MacDonald vd., 2020; Pitiporntapin vd., 2024; Trina vd., 2024; Weiser, 2022).

2024 Okul Öncesi Eğitim Programı'nın özellikleri incelendiğinde de doğaya ve doğal materyallere yönelik bir vurgunun yapıldığı görülmektedir. Yeni güncellenen programda temel ilkelerin içerisinde hava koşullarına bakılmaksızın çocukların her gün en az bir veya bir buçuk saatini açık alanda planlanan etkinliklerle geçirmeleri gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca öğrenme merkezlerinin iç mekanlarda düzenlenebileceği gibi dış mekanlarda da düzenlenmesi ile açık hava öğrenme merkezinin oluşturulmasının öneminden bahsedildiği, fen merkezi ve açık hava öğrenme merkezi için önerilen materyallerin birçoğunun doğal materyaller olduğu görülmektedir. Aynı zamanda programda fen etkinliği ve okul dışı öğrenme etkinliğinin olması, bu etkinlikler kapsamında doğada yürüyüş ve doğal alanlara gezi yapma, doğadaki canlı ve cansız varlıkları gözlemleme, canlıları koruma ve çevre farkındalığı kazandırma ile ilgili çalışmaların yapılmasına dikkat çekilmesi de bu durumu destekler niteliktedir. Buna ek olarak kazanım ve göstergelerde de bu durumun vurgulandığı görülmektedir (MEB, 2024b). Dolayısıyla Türkiye'de uygulanan Okul Öncesi Eğitim Programı'nın doğa temelli eğitime uygun olduğu ve bunu desteklediği söylenebilir. Bu noktada öğretmenlerin çocuk ve doğa arasındaki etkileşimi önceliklendirerek çocukların aktif katılımlarını destekleyici öğrenme ortamları ve etkinlikler oluşturmaları, buna yönelik gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları oldukça önemlidir.

Alan yazınında yer alan çalışmalar öğretmenlerin doğada öğrenmenin çocuklara sağlayacağı katkıların bilincinde olmalarına rağmen doğadan yararlanma durumlarının sınırlı olduğunu göstermektedir. Öğretmenler genel olarak havanın güzel olması durumunda doğadan yararlanmakta ve bu süreçte de kendilerinin yönlendirdiği yapılandırılmış etkinlikleri uygulamayı tercih etmektedir (Alat vd., 2012; Çetken ve

Sevimli-Çelik, 2018; McClintic ve Petty, 2015). Okul öncesi öğretmenlerinin doğa ve doğa temelli eğitime yönelik yeterli bilgiye ve olumlu tutuma sahip olmaması, ebeveynlerin ve okul yönetiminin bu konuya ilişkin tutumları ve hava koşulları öğretmenlerin okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmaya yönelik motivasyonlarını etkilemektedir (Blatt ve Patrick, 2014; Ernst, 2014; Güngör ve Göloğlu-Demir, 2022). Oysaki doğa temelli eğitimin çocuklara olan katkılarından dolayı, öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Çocuklar pek çok sebepten dolayı doğal dünya ile ilgilidir. Doğa çocuklara sınırsız çeşitlilikte yapılandırılmamış duyu ve öğrenme deneyimleri, merak edilecek şeyler, keşfetme, özgürce hareket etme ve öz düzenleme yapma imkânı sunar. Aynı zamanda çocuklar doğada zaman geçirirken sorgulama, eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanmanın yanı sıra fikirlerini ve duygularını uygun bir şekilde ifade etmeyi öğrenmektedir (Hughes ve Maaia, 2023; Vasquez vd., 2013). Bu nedenle çocuklara sunulan doğa temelli STEM öğrenme deneyimleri, onların birçok yeni araştırma ve maceranın içerisine girmelerini, yeni problemleri keşfetmelerini ve problemlere çözümler üretmelerini sağlar (Born-Selly, 2017). Örneğin, çocuklar bir doğa yürüyüşü sırasında hayvanların ihtiyaçlarını (yemek, barınma vb.) fark ederek ifade edebilirler. Dolayısıyla STEM eğitiminin başlangıcını oluşturan problem durumunu kendileri keşfedip sunmuş olurlar. Öğretmenlerin bu türden informal öğrenme deneyimlerinin farkında olup bunu STEM etkinliğine dönüştürmek için fırsat olarak kullanmaları STEM eğitimi açısından değerli görülmektedir.

5.2.5 Öğretmenlerin eğitim uygulamaları

Araştırmada öğretmenlerin bütünleştirilmiş etkinliklere ilişkin farkındalıklarının olduğu, genellikle iki etkinlik türünü içeren bütünleştirilmiş büyük grup etkinlikleri planladıkları belirlenmiştir. Öğretmenlere göre bütünleştirilmiş etkinlikler, çocuklara daha fazla yarar sağlamakta, konuların derinlemesine ele alınabilmesini, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin oluşabilmesini desteklemekte ve etkinlikler arasındaki geçişleri kolaylaştırmaktadır. Öğretmenlerin bütünleştirilmiş yaklaşımın önemini farkında olmalarına karşın her etkinlik türünü birbiriyle bütünleştirmekte, küçük grup ve bireysel planlamalar yapmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin disiplinleri bütünleştirmekte zorlanmaları, disiplinler arasındaki ilişkileri tam olarak anlamadıklarını ve STEM okuryazarlığı becerilerinde yetersizliklerin olduğunu düşündürmektedir. Mesleki gelişim programı ile

öğretmenler dört STEM disiplinini içeren bireysel veya küçük gruplardan oluşan etkinlikler planlamaya ve uygulamaya başlamışlardır. Bu disiplinlerin bütünleştirilmesi sürecinde günlük yaşamdan hareket edilerek mühendislik tasarım döngüsü temelinde çocukların fen, matematik ve teknolojiye yönelik bilgi ve becerilerini kullanmaları desteklenmeye çalışıldığı için transdisipliner/disiplinler üstü seviyede bütünleştirme gerçekleştirilmiştir. Ayrıca süreç içerisinde STEM disiplinleri ile Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan diğer etkinlik türlerinin arasındaki ilişkiyi keşfetmişler ve bu etkinlik türlerini de planlarına entegre etmeye başlamışlardır.

Küçük çocuklar çevrelerini entegre bir bütün olarak gördüklerinden erken çocukluk eğitimcilerinin bütünleştirilmiş yaklaşıma her zaman büyük önem verdikleri görülmektedir (Bruce, 2021; NAEYC, 2020; O'Neill vd., 2023). Öğrenme üzerine gerçekleştirilen çalışmalar da bireysel farklılıklara daha duyarlı olan STEM eğitimi gibi bütünleştirilmiş yaklaşımlar sayesinde çocukların kavramları derinlemesine anladığını, öğrendiklerini günlük yaşama aktarabildiğini ve problem çözme becerilerinin geliştiğini, dolayısıyla çocuklar açısından daha yararlı olduğunu ortaya koymaktadır (Aldemir ve Kermani, 2017; Charette, 2014; Fantuzzo vd., 2011; French, 2004; Wang ve Mihai, 2024). STEM disiplinleri de günlük yaşamda birbirine entegre bir şekilde yer aldığından, STEM eğitimi sürecinde de bu disiplinlerin çocuklara bütünleştirilmiş bir şekilde sunulması gerekmektedir (Born-Selly, 2017). Bununla birlikte STEM eğitiminde kullanılması önerilen öğretim yöntem ve teknikleri içerisinde iş birliğine dayalı öğrenmenin yer aldığı bilinmektedir (Sanders, 2009; Worth, 2010). Dolayısıyla STEM uygulamalarının nitelikli bir şekilde gerçekleştirilmesi, öğretmenler tarafından çocukların fikirlerini ifade edebileceği ve problemlerin birden fazla çözümünün üretilebileceği iş birliğine ve paylaşıma dayalı bütünleşik bir öğrenme ortamının oluşturulması ile mümkün olacaktır (Bewan vd., 2017; Siew vd., 2015). 2024 Okul Öncesi Eğitim Programı içerisinde de STEM etkinlikleri gibi bütünleştirilmiş ve küçük gruplardan oluşan etkinliklerin planlanması ve uygulanması gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2024b). Bu türden uygulamalar sayesinde çocuklar bilgileri yapılandırabilecek, başka alanlara transfer edebilecek, günlük yaşamla okulda yapılan uygulamalar arasında bağlantı kurabilecektir.

Uygulama öncesinde öğretmenlerin STEM disiplinleri içerisinde en sık matematik disiplinine yönelik etkinlikler planladıkları ancak genel anlamda bu disiplinlerle ilgili

desteklenmek istedikleri belirlenmiştir. Öğretmenler fen etkinliği kapsamında daha çok gözlem ve deneylere yer verdiklerini ifade etmişlerdir. Okul öncesi öğretmenlerinin, fen ve matematik derslerini yürüten ortaokul ve lise öğretmenlerinin aksine çeşitli konulara ilişkin birçok şeyi bilmeleri gerekmektedir. Öğretmenler bu konulardan herhangi birine hâkim olmadığında, konuyu çocuklara etkili bir şekilde sunabileceğine yönelik kendini rahat hissetmediğinde ya da kendine güvenmediğinde bunları ele almaktan kaçınıp rahat uygulayabileceği konulara odaklanma eğiliminde olabilmektedir (Babaroğlu ve Okur-Metwalley, 2018; Born-Selly, 2017; Kılıç vd., 2021). Bu durum hem STEM disiplinlerine yönelik informal öğrenme fırsatlarının kaçırılması hem de dar bir konu yelpazesinin ele alınması ile sonuçlanabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı okul öncesi öğretmenlerinin fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin sağlanması, bilgi düzeyleri ve yeterliliklerinin artırılması nitelikli fen uygulamaları gerçekleştirmelerine katkıda bulunacaktır (Barenthien vd., 2020; Loxley vd., 2016; Oppermann vd., 2021; Pendergast vd., 2017). Benzer şekilde fen ve matematik disiplinlerine yönelik oluşturulacak içerik ve süreç standartlarının da öğretmenler için bir kılavuz görevi görebileceği ve fen uygulamalarının niteliğini artırabileceği düşünülmektedir.

Uygulama öncesinde öğretmenlerin teknolojinin ilgi çekici olduğunu düşünmelerine karşın teknolojiden yararlanmadıkları, sadece sınıftaki televizyon aracılığıyla çocuklara müzik dinlettikleri veya konunun somutlaştırılması için video izlettikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda teknolojiyi dijital araçların kullanımı ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Alan yazınında STEM disiplinleri içerisinde en az anlaşılanlardan birinin teknoloji olduğu bildirilmektedir (Bers vd., 2013; Wang ve Mihai, 2024). Yapılan araştırmada da olduğu gibi teknoloji denildiğinde genellikle öğretmenlerin zihinlerinde tablet, telefon gibi dijital araçların kullanımı canlanmaktadır (MacDonald vd., 2020; McClure vd., 2017; Wang ve Mihai, 2024). Oysaki teknoloji hem ihtiyaç ve isteklerin karşılanması amacıyla oluşturulan nesneleri hem de bu nesnelerin oluşturulması sürecinde teknolojiden yararlanmayı ifade etmektedir. Kalem, bant, ayakkabı, cetvel, ölçü kapları gibi günlük hayatımızda yer alan pek çok nesne teknolojik araç olarak değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla teknoloji, fen ve matematik disiplinlerinin mühendislikte kullanımı anlamına gelmektedir (Born-Selly, 2017; McClure vd., 2017; Parette vd., 2010). Özellikle erken çocukluk eğitimi söz konusu olduğunda teknolojinin kullanılmasından ziyade teknoloji ile ilgili bilgilerin ve problemlerin çözümünde kullanımının öğrenilmesi kastedilmektedir (Clements ve Sarama, 2016). Çocuklar teknolojinin bir problemin çözümünü

kolaylaştırdığını anlayabilir, teknolojik bir aracı ve onu oluşturan parçaları gözlemleyerek ve onu çeşitli bağlamlarda kullanarak zaman içerisinde kendi teknolojilerini tasarlayabilir (Lange vd., 2019). Bu konuya ilişkin öğretmenlere sunulacak mesleki gelişim programları aracılığıyla öğretmenlerin teknoloji ile ilgili farkındalıkları ve bilgileri artırılarak çocuklara da teknolojiyi dijital araçların ötesinde düşünmelerini sağlayıcı öğrenme deneyimleri sunabilmeleri desteklenecektir (Brenneman vd, 2019; Early Childhood STEM Working Group, 2017).

Uygulama öncesinde mühendislik disiplini kodlama, yazılım ve inşa etme olarak tanımlayan öğretmenlerin bu kapsamda etkinliklere yer vermedikleri belirlenmiştir. Bu bulguya paralel olarak birçok çalışma okul öncesi öğretmenlerinin mühendislik disiplinine ilişkin öz güvenlerinin düşük olduğunu ve bu etkinliklere yer vermediklerini göstermektedir (Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Bagiati ve Evangelou, 2015; Güldemir ve Çınar, 2021; John vd., 2018; MacDonald vd., 2021). Mühendislik, insanların sorunlarına ve gereksinimlerine çözüm bulunması amacıyla sistematik bir şekilde tasarım oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (NRC, 2011). Aynı zamanda mühendislik, teknolojileri geliştirmek ve problemleri çözmek için fen ve matematik bilgilerini kullanmayı gerektiren yapısı sayesinde STEM disiplinlerinin eğitim ortamlarına entegre edilmesinde doğal bir bağlayıcı faktör görevi görmektedir ve her yaştan çocuğun soyut bilimsel kavramları ilgi çekici ve gerçekçi bir şekilde deneyimlemesini sağlamaktadır (Bagiati ve Evangelou, 2015; McClure vd., 2017). Okul öncesi dönem çocukları sorunları çözmek için dünyalarını manipüle ettiklerinden doğal mühendisler olarak ifade edilmektedir (Cunningham ve Higgins, 2015). Çocuklar bir mühendislik tasarım sürecini katılım sağlayarak deneyimlediklerinde, sergiledikleri mühendislik davranışlarının sayısı ve etkinlikleri tamamlamaya sebat etme becerilerinde artış göstermektedir (Heroman, 2017). Bu disiplinin çocuklar açısından katkıları göz önünde bulundurulduğunda, erken yıllardan itibaren bu türden nitelikli öğrenme deneyimlerine maruz kalmaları oldukça önemli görülmektedir.

Mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu temelinde tasarlanan mesleki gelişim programı ile öğretmenlerin genel olarak STEM disiplinlerine ve bu disiplinleri bütünleştirebilmeye yönelik farkındalık, bilgi ve beceriler kazandıkları, bu disiplinlerle ilgili farklı konular ve materyaller ile öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanarak etkinlikler planlamaya başladıkları görülmüştür. Alan yazınında yer alan çalışmalar okul öncesi öğretmenlerinin

içerik ve pedagojik bilgi açısından çocukları bilim, teknoloji, mühendislik etkinliklerine dahil etmek için gerekli bilgi derinliğinden yoksun olduklarını bildirmektedir (Amsbary vd., 2024; Güldemir ve Çınar, 2021; Intisari vd., 2024; MacDonald vd., 2021). Öğretmenlere sunulan mesleki öğrenme müdahalelerinin onların yalnızca STEM eğitimi ve disiplinlerine yönelik farkındalıklarını, tutumlarını, inançlarını, öz güvenlerini ve uygulamalarını olumlu yönde etkilemekle kalmadığı (DeJarnette, 2018; John vd., 2018; Stephenson vd., 2023), aynı zamanda STEM eğitimi ile ilgili hem içerik hem de pedagojik bilgilerinde önemli artışların olmasını sağladığı görülmektedir (Erol, 2021; Gerde vd., 2023; Lange vd., 2022; MacDonald vd., 2020). Dolayısıyla bu türden müdahaleler aracılığıyla STEM uygulamalarının önündeki en büyük engellerden biri olan eğitimcilerin bilgi eksikliği giderilebilecektir (Amsbary vd., 2024; Brenneman vd., 2019; Intisari vd., 2024; O'Neill vd., 2023; Park vd., 2017; Wang ve Mihai, 2024). Bu bilgilerden hareketle öğretmenlerin mesleki gelişimine katkıda bulunan mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu gibi uygulamaların, erken çocukluk eğitiminin niteliğinin artırılması açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

5.2.6 Öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili önerileri

Öğretmenler STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlere yönelik bazı öneriler sunmuşlardır: Bu öğretmenlerin öğrenme sürecinde sunulacak probleme ilişkin yeterli bilgiye sahip olmaları, eğitim ortamları ve etkinlikler aracılığıyla çocukların ön bilgilerini desteklemeleri ve aile katılımını sağlamaları oldukça önemlidir. Ayrıca problemin çocukların ilgisini çekmesi, günlük yaşamları ile ilişkili olup derinlemesine ele alınması, öğretmenlerin rehber konumunda olup süreç odaklı olması ve çocukların aktif katılımını sağlaması gerekmektedir. STEM eğitiminin bir etkinlik saatine sıkıştırılmaması gerektiğini belirten öğretmenler, bu eğitimde pahalı materyaller kullanılmasına gerek olmadığını, aksine doğal veya geri dönüştürülebilir materyallerden yararlanılabileceğini ifade etmişlerdir. Son olarak çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak süreç planlandığında beş yaşın altındaki çocuklarla da STEM eğitiminin yapılabileceğini belirtmişlerdir. Bu öneriler incelendiğinde, öğretmenlerin Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programı ile yeterlik kazandıkları ve önemini keşfettikleri bilgi ve becerileri vurguladıkları görülmektedir.

Erken çocuklukta STEM eğitimiyle ilgili yapılan çalışmaların meta analizi (Wan vd., 2021), bilgi ve öz güven eksikliği ile yaş grubuna uygun kaynaklara ulaşmanın dışında

bu sınıflarda STEM eğitiminin uygulanmasını olumsuz yönde etkileyen faktörler arasında zaman ve materyal/kaynak yetersizliği (Amsbary vd., 2024; Demircan, 2022; Jamil vd., 2018; MacDonald vd., 2021; Nikolopoulou, 2023; O'Neill vd., 2023; Ültay ve Ültay, 2020; Yılmaz, 2023) ve idari destek eksikliği (Demircan, 2022; Jamil vd., 2018; Nikolopoulou, 2023; Ültay ve Ültay, 2020; Wang ve Mihai, 2024) olduğunu göstermektedir. Ayrıca, akademik başarı odaklı olan yaklaşımların da STEM etkinliklerinin öğrenme sürecine dahil edilmesini etkileyebileceği bildirilmiştir (Park vd. 2017). STEM eğitime ayrılan sürenin yeterli olması, bu eğitimden elde edilecek çıktıların yüksek olmasını sağlaması bakımından önemlidir (Born-Selly, 2017). Öğretmenlerin esnekliğe izin veren ve çocukların problemi çözmek için araştırma yapmalarını ve ürünlerini oluşturmaya devam etmelerini teşvik eden bir tutum içerisinde olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda çocukların ürünlerini koyabilecekleri alanlar oluşturulabilir ve istedikleri zaman devam edebilmeleri veya eve götürebilmeleri desteklenebilir. Bu sayede çocukların daha gelişmiş fikirler ve ürünler ortaya koyabilmeleri desteklenecektir (Linder vd., 2016). Buna karşın öğretmenler STEM etkinliklerinin fazla zaman gerektirdiğini düşünüp bu etkinlikleri uygulamaktan kaçınabilmekte veya etkinlikler için yeterli zamanı ayırmayabilmektedir (Amsbary vd., 2024; Abanoz ve Deniz, 2021; Linder vd., 2016; Ültay ve Ültay, 2020).

STEM etkinliklerinin uygulanması genel olarak bir fen veya matematik etkinliğinin uygulanmasından daha fazla zaman gerektiriyor olsa da öğretmenler tarafından unutulmaması gereken STEM'in birçok disiplini içeriyor olmasıdır. Çocuklar bu sayede bir konuyu daha kısa sürede anlamlı ve derinlemesine deneyimleyebilirler. Dolayısıyla STEM etkinliklerinin her disiplinin ayrı olarak öğretilmesine kıyasla genel olarak daha az zaman gerektirdiği söylenebilir. Bununla birlikte STEM etkinliklerinin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için pahalı malzemeler veya manipülatiflere gereksinim bulunmamaktadır. Aksine sınıf içerisinde bulunan bloklarla, taş, dal parçası, kozalak, yaprak, deniz kabukları gibi doğal materyallerle veya artık kâğıt parçaları, tuvalet kâğıdı rulosu, abeslang çubukları gibi geri dönüştürülebilir malzemelerle süreç ilgi çekici ve etkili bir şekilde tasarlanabilmektedir. Araştırmada da STEM etkinliklerinin tamamının kolay ulaşılabilir, doğal ve geri dönüştürülebilir malzemelerle uygulanması sağlanarak öğretmenlerin bu konuya ilişkin farkındalıkları artırılmıştır. Benzer şekilde gelişimsel özellikleri, bireysel farklılıkları ve ilgileri dikkate alındığında STEM etkinlikleri küçük yaş grubundaki çocuklarla da gerçekleştirilebilir. Bu kapsamda çocuklar için uygun

problemlerin belirlenmesi, hazırlayıcı yaşantıların sunulması ve katılımlarının sağlanması yeterli olacaktır. Bu noktada öğretmenlerin geleneksel öğretim inançlarını bırakarak çocuklara ne yapmaları gerektiği ile ilgili yönergeler vermek yerine, sorgulamalarını, hayal güçlerini ve deneme yanılma yapmalarını teşvik etmeleri oldukça önemlidir. Mevcut araştırmada da öğretmenlerin yapılandırmacı eğitim yaklaşımını benimseyerek eğitim sürecini bu doğrultuda şekillendirmeleri STEM eğitimi etkili bir şekilde uygulamalarını desteklemiştir. Süreç içerisinde öğretmenler bu durumu kendileri de keşfetmişler ve bu eğitimi gerçekleştirecek meslektaşlarına öneri olarak sunmuşlardır.

Öğretmenler STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için Millî Eğitim Bakanlığının desteği ile Okul Öncesi Eğitim Programı'na dahil edilmesi, okullarda gerekli materyal ve donanımın sağlanması, üniversitelerle iş birliği kurularak alan uzmanları tarafından verilecek teorik eğitimler ile uygulamanın bütünleştirilmesi ve mentörlük desteğinin sunulması, mesleki öğrenme topluluklarından yararlanılması, öğretmenlerin yaptıkları etkinliklerle ilişki kurularak aktarılması ve bunları içeren bir STEM eğitimi platformunun oluşturulmasını önermişlerdir. Yapılan çalışmalarda öğretmenler, STEM eğitiminin uygulanabilmesi için öğretmenlerin Millî Eğitim Bakanlığının desteği ile alanında uzman kişilerden eğitim almaları ve lisans döneminde STEM eğitime yönelik bilgi ve beceriler kazanmaları gerektiğini belirtmişlerdir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Demircan, 2022). Başka bir çalışmada da öğretmenler STEM eğitiminin Okul Öncesi Eğitim Programı içerisinde yer alması gerektiğini ifade etmişlerdir (Akgündüz ve Akpınar, 2018).

2024 Okul Öncesi Eğitim Programı incelendiğinde, doğrudan STEM etkinliği adı altında bir etkinlik türü olmamasına karşın bu etkinliğin planlanmasını destekleyici birçok unsurun yer aldığı görülmektedir. Programda fen ve matematik öğrenme merkezleri ve etkinlikleri yer almakta, STEM gibi bütünleştirilmiş etkinliklerin planlanmasına yönelik bir vurgu yapılmakta, araştırarak/keşfederek öğrenme, problem durumlarına çözüm üretme ve günlük yaşamla ilişkilendirme önceliklendirilmekte, fen, matematik ve sosyal alan becerileri ile eğilimler içerisinde 21. yüzyıl becerileri ön plana çıkarılmaktadır. Aynı zamanda kazanım ve göstergelerde de 21. yüzyıl becerilerinin yanı sıra sorgulama, planlama yapma, çözüm önerileri geliştirme, seçenekler arasından karar verme, algoritmik düşünceyi kullanma, temel düzeyde kodlama yapma, üst bilişsel becerileri değerlendirme, sürdürülebilir yaşam için gerekli olan varlıkları koruma, geri dönüşüm/tekrar kullanma gibi davranışları alışkanlık haline getirmeye ilişkin maddelerin

olduğu tespit edilmiştir (MEB, 2024b; 2024c). Bu bulgular aslında mevcut eğitim programının STEM eğitimi desteklediğini ancak öğretmenlerin bu durumun farkında olmadıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin eğitim ortamları ve uygulamalarındaki STEM eğitimi fırsatlarını tanımamaları veya etiketleyememeleri ile programı tam olarak anlamamış olmalarının bu tür durumlara sebep olduğu düşünülmektedir.

İrlanda ve Yunanistan’da gerçekleştirilen başka çalışmalarda da öğretmenler STEM eğitiminin ulusal müfredata dahil edilmesi, bu eğitim ile ilgili yaş grubuna uygun ve doğru bilgiler içeren kaynaklara erişimin sağlanması, mentörlük temelli mesleki gelişim programlarının hazırlanması ve bu konuda çevrim içi olarak öğretmen portallarının oluşturulmasını önermişlerdir (Intisari vd., 2024; Nikolopoulou, 2023; O’Neill vd., 2023). Amerika’da yer alan Erken Çocukluk STEM Çalışma Grubu da STEM eğitiminin yaygınlaştırılması noktasında erken çocukluk öğretmenleri için hizmet öncesinde ve hizmet içinde STEM ile ilgili sunulacak eğitim ve destek, yüksek nitelikli STEM kaynakları ve bunların uygulanması için mentör rehberliğinin altını çizmektedir (Early Childhood STEM Working Group, 2017).

5.2.7 Çocukların gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerileri

Okul öncesi dönemde meraklı, araştırmacı ve güçlü bir hayal gücü olan çocuklar, 21. yüzyıl becerilerine sahip potansiyel bilim insanları olarak tanımlanırlar (NSTA, 2014; Torres-Crespo vd., 2014). STEM eğitiminin doğasında yer alan uygulamalar da onların günlük ve akademik yaşamlarındaki başarılarının temelini oluşturmakta, bütüncül olarak gelişim alanlarını ve 21. yüzyıl becerilerini desteklemektedir (Duncan vd., 2007). Araştırma kapsamında elde edilen nicel ve nitel veriler de STEM eğitiminin çocukların bilişsel, dil, motor, sosyal-duygusal gelişimlerini ve 21. yüzyıl becerilerini desteklediğini göstermektedir. Bu bağlamda çocukların problem çözme, yaratıcılık, yürütücü işlev, akıl yürütme, neden-sonuç ilişkisi kurma, dikkatini devam ettirme, kendini ifade etme, iletişim kurma, iş birliği, küçük kas ve bilimsel süreç becerileri ile estetik bakış açıları, hayal güçleri, çevre farkındalığı, öz güven, öz değerlendirme yapabilme ve meraklarını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazınında STEM eğitiminin çocukların gelişim alanları ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koyan pek çok çalışmanın olduğu görülmektedir (Akçay-Malcok ve Ceylan, 2022; Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Intisari vd., 2024; John vd., 2018; Wang ve Mihai, 2024; Yalçın, 2020; Yılmaz, 2023). Akgündüz

ve Akpınar'ın (2018) çalışmasında çocuklar, ebeveynler ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği, iletişim kurma gibi 21. yüzyıl becerilerini, küçük kas motor becerilerini desteklediğini, öğrenmeye yönelik motivasyonları ile öz güven, merak ve araştırma duygusunu artırdığı görülmüştür. Başka çalışmalarda da öğretmenler, STEM eğitiminin çocukların problem çözme, yaratıcılık, iş birliği, sorgulama ve bilimsel süreç becerilerine ve dil gelişimine katkıda bulunduğunu belirtmiştir (Özcan-Döğücü, 2024; Yıldırım, 2021). Nikolopoulou (2023) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenler STEM eğitiminin çocukların problem çözme, eleştirel düşünme, araştırma, yaratıcılık, iş birliği, sosyalleşme, iletişim, dil ve motor becerilerini desteklediğini, meraklarını ve öğrenmeye yönelik motivasyonları ile STEM disiplinlerine yönelik ilgilerini ve bilgilerini artırdığını ifade etmişlerdir.

Erken yıllardan itibaren çocukların STEM eğitimi ile tanışmalarını sağlamak, erken çocukluk eğitiminin faydalarını optimize etmede kilit bir rol oynayabilir. Çocuklara STEM eğitimi bağlamında iyi düzenlenmiş ortamlar, zenginleştirici deneyimler ve nitelikli yetişkin-çocuk etkileşimleri sunarak erken çocukluk eğitiminin bilişsel, sosyal, dil ve okuryazarlık gelişimlerine olan katkısı en üst düzeye çıkartılabilir (Intisari vd., 2024; Wang ve Mihai, 2024). Erken çocukluk STEM eğitiminin potansiyel avantajlarının eleştirel düşünmeyi, bilimsel keşfi ve merakı teşvik etmek, çocukların nesneleri manipüle ederken çeşitli motor beceriler geliştirmelerine ve doğal dünyayı anlamlandırmalarına yardımcı olmak, el-göz koordinasyonunu artırmak ve çocukların ilgi, yetenek ve gelişimlerinin belirlenmesini sağlamak olduğu öne sürülmektedir (Early Childhood STEM Working Group, 2017; Nikolopoulou, 2023; NRC, 2011).

Birçok çalışma STEM eğitiminin çocuklara olan katkılarına dair kanıtlar sunmasına karşın okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak bu eğitime yeterince yer verilmediği bildirilmektedir (Brenneman vd., 2019; John vd., 2018; Su ve Yang, 2024). Okul öncesi dönem, çocukların gelişimleri, bilgi ve beceri edinimleri açısından kritik öneme sahip olduğundan STEM eğitime de erken yıllardan itibaren başlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Chesloff, 2013; Helm ve Katz, 2016; Tao, 2019). Öğretmenler aracılığıyla sunulan nitelikli STEM eğitimi çocukların bilişsel, motor, dil ve sosyal-duygusal gelişim alanlarını ve 21. yüzyıl becerilerini destekleyerek var olan potansiyellerinin ortaya çıkarılmasına ve akademik başarılarına katkıda bulunur

(Clements ve Sarama, 2016; Morgan vd., 2016; Polat ve Bardak, 2019; Tippet ve Milford, 2017; Yıldırım, 2021). Ayrıca STEM kavramlarının öğrenilmesini sağlar (Sullivan ve Bers, 2016). Erken STEM deneyimleri, sürekli olarak ortak düşünme, açık uçlu sorgulama, esneklik gibi nitelikli etkileşimleri mümkün kılma potansiyeline de sahiptir (Brenneman vd, 2019; McClure vd., 2017). Çocukların karşılıklı konuşmaları ve fikirler üretmeleri sağlanarak iş birliğine dayalı problem çözebilmeleri ve sosyalleşebilmeleri teşvik edilebilir (Nikolopoulou, 2023). Bu durum düşüncelerini ve deneyimlerini netleştirmelerine yardımcı olmanın yanı sıra paylaşılanlardan yararlanarak yeni bilgiler oluşturmalarına olanak tanır. Bu sonuçlar nitelikli bir STEM eğitime erken yıllardan itibaren başlanması gerekliliğini kanıtlar niteliktedir.

5.2.8 Çocukların STEM disiplinlerine yönelik ilgileri

Erken yıllardan itibaren STEM eğitiminin çocukların gelişimine uygun olarak eğlenceli, oyun ve sorgulama temelli olarak sunulması onların doğal meraklarını geliştirerek STEM disiplinlerine yönelik ilgilerini artırmaktadır (MacDonald vd., 2020). Bu ilgi de STEM okuryazarlığının temelini oluşturması bakımından önemlidir (NRC, 2011; 2014). Araştırmada STEM eğitimi ile çocukların STEM disiplinlerine ilişkin ilgilerinin arttığı, bu disiplinlerle ilgili daha fazla soru sordukları ve etkinlikler yaptıkları belirlenmiştir. Bu süreçte çocuklar STEM etkinliklerini eğlenceli bulduklarını ve çok sevdiklerini söylemişlerdir. Gözlemler, öğretmenler ve ebeveynlerle yapılan görüşmeler de STEM etkinliklerinin çocukların meraklarını uyandırarak ilgilerini çektiğini, etkinlikler sırasında en çok mühendislik tasarım döngüsünün süreçlerinden keyif aldıklarını, bu etkinliği uzun süre devam ettirmek istediklerini ve evde de tekrarladıklarını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda STEM eğitimi çocukların doğaya ilişkin ilgileri ve farkındalıklarını, doğal ve geri dönüştürülebilir materyallerle meşgul olma ve bunlardan ürün oluşturma eğilimini desteklemiştir. Buna paralel olarak bazı çalışmalarda da okul öncesi dönem çocukları STEM etkinliklerini çok sevdiklerini ve tekrardan yapmak istediklerini belirtmiştir. Çocukların bu etkinlikler sırasında en çok mühendislik tasarım döngüsünün süreçlerinden keyif aldıkları ve evde de bu etkinlikleri tekrarladıkları tespit edilmiştir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Yılmaz, 2023). Başka çalışmalarda da STEM eğitimi sürecinde çocukların mühendislik tasarım döngüsü temelinde problemleri çözmekten keyif aldıkları, bunu günlük yaşamlarında da sıklıkla tekrar ettikleri ve farklı

materyaller ile meşgul oldukları bildirilmiştir (John vd., 2018; Nikolopoulou, 2023; Wang ve Mihai, 2024).

Birçok alana duyulan ilgi okul öncesi yıllarda başlamaktadır. Pestalozzi ve Froebel gibi erken çocukluk eğitiminin ilk savunucuları, çocukların çevrelerine karşı doğuştan gelen meraklarını ve ilgilerini anlamış ve bu gelişen ilgi alanlarını ve öğrenme eğilimlerini harekete geçirmek için programlarına STEM eğitiminin unsurlarını dahil etmişlerdir (Bruce, 2021). Erken yıllardan itibaren çocukları STEM eğitimi ile tanıştırmak, onların bu disiplinlere karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlayacak (Gonzalez ve Freyer, 2014), ilgilerinin ve STEM mesleklerine yönelme ihtimallerinin artmasına katkıda bulunacaktır (Campbell vd., 2018; Tai vd., 2006; Wang ve Mihai, 2024). Suriyabutr ve Williams (2021) birçok çocuğun STEM etkinliklerine düşük katılım gösterdiğini ve STEM disiplinlerine ve kariyerlerine ilgi duymadığını belirtmiştir. Benzer şekilde STEM disiplinlerine yönelik bilgi ve becerilerin uygulanmasına odaklanan PISA sonuçlarındaki düşüş de genç nesiller arasında STEM disiplinlerine ve kariyerlerine yönelik ilgi eksikliğini, bu durum da ileride ortaya çıkabilecek nitelikli iş gücünün yetersizliğini düşündürmektedir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2023). Bunların tamamı STEM okuryazarlığını da etkileyebilmektedir. Bu sorunun çözümü hususunda özellikle erken yıllarda STEM kavramları ile gerçek dünya arasındaki boşluğu doldurabilen ve öğrenmeyi daha anlamlı hale getiren açık hava etkinlikleri, okul dışı öğrenme ortamları ve oyun gibi pedagojik yöntemlerden yararlanılması, öğretmenlerin bunları sağlayabilecek niteliklere sahip olmaları yönünde desteklenmeleri önerilmektedir (Campbell ve Speldewinde, 2022; MacDonald vd., 2020; Pitipornatapin vd., 2024; Weiser, 2022).

5.2.9 Çocukların STEM okuryazarlığı

Araştırma sürecinin başında çocukların problem kelimesinin anlamını tam olarak bilmediği ve bu kelimeyi sınıf kuralları ile ilişkilendirdiği gözlenmiştir. Öğretmenler ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerde onların da benzer kavram yanlışlarının olduğu, genellikle çocuklara problemler sunmadıkları ve karşılaşılan problemleri kendilerinin çözdükleri belirlenmiştir. Başlangıçta uygulanan ölçekte de çocukların problem çözme becerilerinin düşük olduğu ve ilk STEM etkinliklerinde problemleri çözemeyecekleri, çözümlerini tasarlayamayacakları ve bunları yetişkinlerin yapmaları gerektiğine yönelik inançlara sahip oldukları görülmüştür. STEM etkinlikleri ile çocukların hem okul hem de

okul dışı ortamlarda problemlere ilişkin farkındalıklarının arttığı, karşılaştıkları problemleri ve çözüm önerilerini paylaştıkları, daha yaratıcı fikirler üretmeye, ürettiklerini geliştirmek için çaba harcamaya başladıkları, edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamlarına ve oyunlarına yansıttıkları, dolayısıyla STEM okuryazarlık becerilerinin desteklendiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda özellikle pahalı malzemeler yerine çocukların yakın çevrelerinde olan doğal ve geri dönüştürülebilir materyallerin kullanılmasının ve öğrenme sürecine ilişkin bütünleştirmelerin transdisipliner/disiplinler üstü düzeyde yapılandırılmasının, STEM okuryazarlığını daha fazla desteklediği düşünülmektedir. Çocuklar bu sayede okulda öğrendikleri ile günlük yaşamları arasında bağlantı kurabilmişler, ev ortamında veya dışarı çıktıklarında da benzer malzemeleri bulup STEM etkinlikleri yapmaya çalışmışlar ve bunu sohbetlerine dahil etmişlerdir.

STEM eğitiminin bir amacı da 21. yüzyıl çalışanları için temel bir yetkinlik olan STEM okuryazarlığını vurgulamaktır (Bybee, 2010). Bu becerinin geliştirilmesi, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine destek olmaktadır. STEM okuryazarlığı problemleri çözmek, çözümler tasarlamak veya yenilikler yaratmak için STEM becerileri veya süreçlerinin kullanılması anlamına gelmektedir. STEM okuryazarı olmak, STEM disiplinleri ve bu disiplinlerin günlük yaşam ve toplumdaki önemine yönelik olumlu tutum ve farkındalığa sahip olma ve bu disiplinlerle ilgili bilgileri eleştirme ve yorumlama becerisini içermektedir (Honey vd., 2014; Zollman, 2012). Bu bağlamda STEM okuryazarlığı bireysel, toplumsal ve ekonomik ihtiyaçların yanı sıra bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarını da kapsamaktadır. STEM okuryazarlığı ile ilgili bu geniş kavramsallaştırmalar okulların oynadığı rolün önemini vurgulamaktadır (Pitiporntapin vd., 2024). Yapılan çalışmalar da STEM uygulamaları ile çocukların STEM okuryazarlık becerilerinin desteklendiğini, öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamlarına ve oyunlarına entegre ettiklerini göstermektedir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; John vd., 2018; Nikolopoulou, 2023; Pitiporntapin vd., 2024; Tippet ve Milford, 2017; Yalçın, 2020; Yılmaz, 2023).

Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı tarafından yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı-PISA (The Programme for International Student Assessment) testi de 15 yaşındaki çocukların fen, matematik ve okuma alanındaki bilgi ve becerileri ile bunları günlük yaşama entegre edebilmelerini ölçmektedir. 2022 yılına ait sonuçlar

incelendiğinde Türkiye'nin üç alana ait puanlarının OECD ülkelerinin ortalama puanlarının altında kaldığı görülmektedir (OECD, 2023). Bu durum aslında erken çocukluk döneminden itibaren STEM bilgi ve becerilerinin desteklenmediğini düşündürmektedir. Bu noktada özellikle erken yıllardan itibaren bu disiplinler arasında ve günlük yaşamlarıyla bağlantı kurabilecekleri anlamlı öğrenme deneyimlerinin teşvik edilmesi önemlidir (Linder vd., 2016). Öğretmenler, transdisipliner/disiplinler üstü bir yaklaşım benimseyip çocuklara günlük yaşamları ve gerçek dünya ile bağlantılı problemler sunarak bunu güçlendirebilir. Örneğin, bir sınıfta çocukların ilgisini hayvanlar çekiyorsa onlara yönelik yaşam alanları oluşturma veya korunmalarını sağlama gibi konuları içeren problemler çerçevesinde süreç planlanabilir. Ayrıca öğretmenlerin iyi bir gözlemci olarak çocukların informal öğrenme deneyimlerini fark edip STEM eğitime dönüştürebilmesi STEM okuryazarlığını desteklemek açısından oldukça değerli görülmektedir.

5.2.10 Ailelerin STEM eğitime yönelik görüşleri

Aileler, mesleki gelişim programı aracılığıyla sunulan STEM eğitiminin yararlı olduğunu, çocukların bilgi, beceri ve gelişimlerini desteklediğini ve aile-çocuk etkileşimini artırdığını belirtmişlerdir. Bu katkılarından dolayı STEM eğitimi gibi disiplinler arası, günlük yaşamla ilişkili ve aktif katılımı destekleyen yaklaşımlara önem verilmesi ve programa entegre edilerek düzenli olarak uygulanması gerektiğini vurgulamışlardır. Dolayısıyla araştırmada ailelerin STEM eğitime yönelik bilgi ve farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazınında STEM eğitiminin okul öncesi yıllardan itibaren başlaması konusunda ebeveynlerin güçlü desteğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Tippet ve Milford, 2017). Bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar da ailelerin STEM eğitime dahil edildiklerinde bilgi ve farkındalıklarının arttığını, çocuklarına ve çocukları ile olan etkileşimlerine olan katkılarından dolayı bu eğitime ilişkin olumlu görüş bildirdiklerini göstermektedir (Çakır ve Altun-Yalçın, 2020; Gunning vd., 2016; McClure vd., 2017; Tay vd., 2018; Tippet ve Milford, 2017; Yılmaz, 2023). Bu durum ailelerin, okul dışında da çocuklarına STEM öğrenme fırsatları sunmaya yönelik motivasyonlarını artırması açısından (English, 2016; Epstein ve Miller, 2011) önemli görülmektedir. Ayrıca aileler, çocuklarının STEM disiplinlerine yönelik tutum ve ilgi alanlarını şekillendirmede kritik bir rol oynadıklarından (Ata-Aktürk ve Demircan,

2024; Šimunović ve Babarović, 2020), onların STEM eğitimini kapsamlı bir şekilde anlamaları ve olumlu tutuma sahip olmaları desteklenerek eğitimin niteliğinin iyileştirilmesine ve çocukların gelişimlerine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

5.2.11 Aile-çocuk etkileşimi

Ailelere göre uygulama sürecinde STEM disiplinleri temelinde çocukların soruları, paylaşımları ve birlikte gerçekleştirdikleri etkinlikler artmış, bu durum da çocuklarıyla etkileşimlerini olumlu yönde etkilemiştir. Yapılan araştırmalar da ailelerin çocukları ile gerçekleştirdiği STEM etkinliklerinin sohbetleri ve yaptıkları etkinliklerin niteliğini artırarak aralarındaki etkileşimi desteklediğini bildirmektedir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Alan, 2020; Pattison vd., 2022; Tay vd., 2018; Yılmaz, 2023).

Ailelerin, çocuklarının STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve beceriler edinmelerine katkıda bulunabilmeleri, STEM öğrenme fırsatlarını etkili bir şekilde yönlendirebilmeleri ve sunabilmeleri için doğru bilgilere ve farkındalığa sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda ebeveynler yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olduklarında, STEM konularını çocukların günlük yaşam deneyimleriyle ilişkilendirebilir, bir problemi çözerken bunu STEM etkinliğine dönüştürebilir ve bu süreçte çocuğuna rehberlik edebilirler (Ata-Aktürk ve Demircan, 2024; Gunning vd., 2016; McClure vd., 2017). Aileler ve çocuklar arasındaki etkileşimi güçlendirecek bu türden fırsatlar, çocukların STEM disiplinleri ile ilgili bilgi, beceri, farkındalık ve katılımlarını artırma potansiyeline sahip olması bakımından (Ata-Aktürk ve Demircan, 2021) oldukça değerli görülmekte ve desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

5.2.12 Okul-aile iş birliği

Araştırmada ailelerin okul-aile iş birliğinin önemine ilişkin farkındalıklarının olduğu ve okulda yapılan uygulamaların evde de devam ettirilebilmesi için bilgilendirilmek istedikleri belirlenmiştir. Ailelerden genellikle sınıfta bir etkinlik yaparak katılım sağlanmalarının beklendiği ancak çalıştıkları için bunun yerine ev temelli etkinlikleri tercih ettikleri tespit edilmiştir ve uygulama sürecinde bu durum dikkate alınmıştır. Aileler uygulama sürecinde okulda gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin bilgilendirici paylaşımların ve ev temelli etkinliklerin arttığını, bu durumun da okul, aile ve çocuk arasındaki etkileşimi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte ailelerin sürece dahil edilmesinin çocukların okulda öğrendiklerini günlük yaşamlarına entegre etmelerini kolaylaştırıcı bir faktör olduğu, bu durumun da STEM eğitiminin

sürdürülebilirliğine katkıda bulunduğu görülmüştür. Bu bulgulara paralel olarak birçok çalışma STEM etkinlikleri aracılığıyla aile katılımının desteklendiğini ve okul ile aile arasındaki iş birliğinin arttığını bildirmektedir (Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; 2024; Bagiati ve Evangelou, 2015; Pattison vd., 2022). Yapılan araştırmada da olduğu gibi düşük maliyetli, doğal, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması ailelerin evde bu türden etkinlikleri gerçekleştirmesine imkân tanımaktadır (Cunningham ve Higgins, 2015).

Aileler ve parçası oldukları toplum, etkili STEM eğitiminde önemli etkenlerdir (Ata-Aktürk ve Demircan, 2021). Ebeveynler, çocuklarının STEM eğitimini erken yıllardan itibaren destekleyebilecek birincil yetişkinlerdir ancak STEM eğitiminin gerçekte ne olduğu ve çocuklarının günlük faaliyetlerine nasıl dahil edilebileceği konusunda net bir anlayışa sahip olmayabilirler ve bu konuda desteğe ihtiyaç duyabilirler. Yapılan çalışmada ve diğer çalışmalarda da olduğu gibi ailelere bilgiler verilerek ve katılımları sağlanarak bu konu ile ilgili farkındalık ve bilgileri artırılabilir. Bu durum da çocukların STEM disiplinlerine yönelik ilgi, tutum ve katılımlarını etkilemektedir (Šimunović ve Babarović, 2020). Bu bakış açısından, ebeveynlerin STEM eğitime katılımı, çocukların STEM ile ilgili materyallere erişim sağlamasını, kavramlar ve beceriler edinmelerini destekleyecektir (Wan vd., 2021). Bu konuda köprü görevi gören öğretmenler, aileler ve toplum üyeleri gibi birden fazla paydaşın desteğini bir araya getirerek STEM uygulamalarının yüksek nitelikli deneyimlere dönüştürebilmesine katkıda bulunabilmektedir. Bu sebeple konuyla ilgili farkındalığa, bilgi ve beceriye sahip olmaları oldukça önem arz etmektedir.

5.3 Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ilgili kurum ve kuruluşlar ile eğitimcilere ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ve yapılan ulusal araştırmalar, Türkiye’de okul öncesi eğitimin mevcut uygulamalarının STEM eğitimi ilkelerini ve uygulamalarını güçlü bir şekilde yansıtmadığını göstermektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin ve ailelerin STEM eğitiminin okul öncesi eğitim ortamlarına dahil edilmesi fikrine olumlu görüş bildirdikleri ve istekli oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular, STEM eğitiminin erken yıllardan itibaren öğrenme ortamlarına dahil edilmesi için iyi bir potansiyel olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim kapsamında öğretmenlere

nitelikli mesleki gelişim uygulamalarının sunulması, verilen uygulamalara yönelik izleme ve takip çalışmalarının yapılması ve uygulamaların iyileştirilmesi için geri bildirimlerin paylaşılması oldukça değerli görülmektedir. Ayrıca öğretmenler veya araştırmacılar tarafından nitelikli erken çocukluk eğitiminin önemli bir unsuru olan ailelerin bu konuya ilişkin farkındalıkları ve bilgilerini destekleyici aile eğitimi ve katılımı uygulamalarının yürütülmesi önerilmektedir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen ihtiyaç analizi ve alan yazını incelemesi sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik bilgi ve becerilerinin yeterli olmadığı ve bu konuda desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının ise öğretmenlerin farkındalık ve olumlu tutum geliştirmelerini desteklediği, bilgilerini artırdığı ve genel anlamda mesleki yeterliliklerine katkıda bulunduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra araştırma ile öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin desteklenebilmesi için mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu gibi aktif katılımlarını ve iş birliğini destekleyen uygulamaların oldukça değerli olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenlerden dolayı hem özel hem de resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapmakta olan öğretmenlerin mesleki anlamda güçlendirilmesi için Millî Eğitim Bakanlığı ve üniversitelerin iş birliği içerisinde çalıştığı, mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu temelinde yürütülen uzun vadeli mesleki gelişim uygulamalarının planlanması ve uygulanması, takip ve izleme çalışmaları sonucunda gerekli düzenlemelerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar tarafından öğretmenlere yönelik olarak geliştirilecek mesleki gelişim programlarının sadece teorik bilgiler içermemesi, öğretmenlerin öğrendiklerini uygulamaya doğru bir şekilde aktarabilmeleri için mentörlük ve mesleki öğrenme topluluğu gibi aktif katılımlarını destekleyici uygulamaları içermesi önerilmektedir. Aynı zamanda bu sonuçların mesleki gelişim politikalarında ele alınması ve bu politikalara da yansıtılması önemli görülmektedir.

Araştırmada öğretmenler, Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının kendileri, çocuklar ve aileler açısından olumlu yansımalarının olduğunu, bundan sonraki süreçte de STEM eğitimini uygulamak istediklerini bildirmiş ve meslektaşlarına da önermişlerdir. Bu önerilerden hareketle geliştirilen mesleki gelişim programının daha fazla öğretmene ulaştırılarak okul öncesi dönemde STEM eğitiminin yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim politikalarının geliştirilmesi önerilmektedir.

Araştırmada öğretmenlerin de vurguladığı gibi STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için Millî Eğitim Bakanlığının desteği ile bu eğitimin Okul Öncesi Eğitim Programı'na dahil edilmesi, okullarda gerekli materyal ve donanımın sağlanması, üniversitelerle iş birliği içerisinde olunması, özellikle eğitimlerin alan uzmanları tarafından verilmesi, teori ile uygulamanın bütünleştirilebilmesi ve öğrenmeye yönelik motivasyonun artırılabilmesi için mentörlük desteğinin sunulması ve mesleki öğrenme topluluklarından yararlanılması önerilebilir. Bu hususta özel okul öncesi eğitim kurumları ve burada görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerinin de bu imkanlardan yararlanmalarının sağlanması oldukça kritik bir öneme sahip görülmektedir. Bu bağlamda tüm öğretmenler için erişimin ve süreç takibinin kolaylaştırılması için bu unsurların tamamını içeren çevrim içi bir STEM mesleki gelişim platformu, erken çocukluk STEM çalışma grubu, öğretmen akademileri, öğretmen destek ve tartışma portalları oluşturulabilir. Bu uygulamaların Millî Eğitim Bakanlığı aracılığıyla alan uzmanlarının da desteği alınarak yürütülmesi, sonuç olarak Millî Eğitim Akademileri kurulurken ve yürütülürken bu unsurların tamamının göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Araştırmadan elde edilen veriler ve alan yazını incelemesi sonucunda öğretmenlerin Okul Öncesi Eğitim Programına ve öğretmenlik mesleği yeterliliklerine ilişkin bilgilerinde eksikliklerin olduğu, kendilerinden beklenenleri eğitim uygulamalarına tam olarak aktaramadıkları, bu durumun da okul öncesi eğitimin niteliğine yansıdığı belirlenmiştir. Bu sebeplerden dolayı Okul Öncesi Eğitim Programı ve öğretmenlik mesleği yeterliliklerinin öğretmenler tarafından doğru bir şekilde anlaşılması ve eğitim uygulamalarına aktarılabilmesi oldukça önemli görülmektedir. Bunun sağlanabilmesi için öğretmenlere bu konulara yönelik sadece teorik bilgilerin verilmemesi, öğrendiklerini uygulamalarına aktarabilme durumlarının izlenmesi, takip edilmesi ve gerekli geri bildirimlerin sunularak desteğin verilmesi önerilmektedir.

STEM eğitiminde sunulacak malzemelerin yanı sıra öğrenme ortamlarının da bu eğitim uygulamaları açısından elverişli olması gerekmektedir. Bu noktada araştırmada olduğu gibi öğretmenler tarafından da uygun materyaller eklenerek sınıflarda bulunan fen merkezlerinin, STEM öğrenme merkezine dönüştürülmesi önerilebilir.

Araştırmada mesleki gelişim programının öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine, içerik bilgilerine ve pedagojik içerik bilgilerine yansımaları detaylı bir şekilde incelenmemiştir. İleriki araştırmalarda uygulanacak mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin bu bilgi

ve becerilerine olan yansımalarına odaklanması önerilmektedir. Bu kapsamda karma yöntemin kullanıldığı çalışmalar yürütülebilir.

Araştırmada okul öncesi eğitim kurumunun planına entegre edememesinden kaynaklı olarak STEM etkinlikleri okul dışı öğrenme ortamları bağlamında okul bahçesi ile sınırlı kalmıştır. İleride yapılacak araştırmalarda müzeler, bilim merkezleri gibi çeşitli okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanılan etkinlikler planlanabilir. Bu durumun öğretmenler, çocuklar ve aileler üzerindeki yansımaları incelenebilir.

Araştırmada mesleki gelişim programının ailelere yansımalarının belirlenmesi görüşme ile sınırlı kalmıştır. İleriki araştırmalarda aile eğitimi ve katılımı temelinde STEM eğitimi çalışmaları yürütülebilir ve aileler üzerindeki yansımaları farklı veri toplama araçları kullanılarak derinlemesine bir şekilde incelenebilir.

Araştırmanın eylem araştırması modelinde yürütülmesi öğretmenlerin değişebilen ihtiyaçlarına uyum sağlamayı kolaylaştırmış ve aktif katılımlarını desteklemiştir. Bu durum öğretmenlerin ilgilerinin devam ettirilmesi ve süreçten verim alabilmelerinin sağlanmasına katkıda bulunmuştur. Dolayısıyla öğretmenlerle mesleki gelişimlerini desteklemeye yönelik yürütülecek çalışmalarda deneysel araştırmalar yerine eylem araştırması gibi modellerin kullanılması önerilmektedir.

Mentörlük temelli olarak yürütülen bu araştırmada alan uzmanlarından oluşan bir geçerlik komitesinin yer alması, araştırmacının mentörlük uygulamaları ile araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine katkıda bulunmuştur. Bu sebeple mentörlük desteğinin sunulmasının planlandığı araştırmalarda bu hususlara dikkat edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 629972) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Abanoz, T. ve Deniz, Ü. (2021). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı ve bu yaklaşıma uygun fen etkinlikleri: Sahadan görüşler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 1-24. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/62024/817354>
- Açıkgöz, S. (2018). *Fen eğitiminde okulöncesine yönelik yaklaşımlardan STEM ve Montessori yöntemlerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması* (Yayın Numarası: 509882) [Yüksek Lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akçay-Malcok, B., and Ceylan, R. (2022). The effects of STEM activities on the problem-solving skills of 6-year-old preschool children [STEM etkinliklerinin 6 yaşındaki okul öncesi çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkileri]. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(3), 423-436. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1965639>
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. İçinde D. Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (ss. 19-49). Anı Yayıncılık.
- 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. <https://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/69>
- Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 620140) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Alat, Z., Akgümüş, Ö. ve Cavalı, D. (2012). Okul öncesi eğitimde açık hava etkinliklerine yönelik öğretmen görüş ve uygulamaları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 42-62. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mersinefd/issue/17381/181484>
- Aldemir, J., and Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: Improving educational outcomes for Head Start children [Bütünleştirilmiş STEM müfredatı: Head Start çocukları için eğitim sonuçlarını iyileştirme]. *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 [STEM'den korkmayın: Onu zaten öğretiyorsunuz]. *School Age/After School Exchange*, September/October, 56-59. <https://hub.exchangepress.com/wp-content/uploads/2024/09/5023156.pdf>
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, (207), 1-7. https://www.setav.org/assets/uploads/2018/07/STEM_Eg%CC%86itimi-1.pdf
- Amsbary, J., Yang, H. W., Sam, A., Lam, C. I., and Vinh, M. (2024). Practitioner and director perceptions, beliefs, and practices related to STEM and inclusion in early

- childhood [Erken çocukluk döneminde STEM ve kapsayıcılık ile ilgili uygulayıcı ve yönetici algıları, inançları ve uygulamaları]. *Early Childhood Educational Journal*, 52, 705–723. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01476-w>
- Arslan-Çiftçi, H., Uyanık, G. ve Acar, İ. H. (2020). Çocukluk dönemi yürütücü işlevler envanteri Türkçe formunun 48-72 aylık çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 762-787. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202043260>
- Ata-Aktürk, A., and Demircan, H. Ö. (2021). Supporting preschool children's STEM learning with parent-involved early engineering education [Ebeveyn katımlı erken mühendislik eğitimi ile okul öncesi çocukların STEM öğrenimini destekleme]. *Early Childhood Education Journal*, 49(4), 607-621. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01100-1>
- Ata-Aktürk, A., and Demircan, H. Ö. (2024). "My child might be thinking about something beneficial to humanity": Enhancing parental perspectives on engineering education in early childhood ["Çocuğum insanlık için faydalı bir şey düşünüyor olabilir": Erken çocukluk döneminde mühendislik eğitime ilişkin ebeveyn bakış açılarının geliştirilmesi]. *Journal of Research in Childhood Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/02568543.2024.2379854>
- Atay, D. Y. (2003). *Öğretmen eğitiminin değişen yüzü*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Atık, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği* (Yayın Numarası: 562868) [Yüksek Lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years [On yıl içerisinde öğretmenlik ve öğretmen eğitiminde mesleki gelişim]. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>
- Aydeniz, M. ve Bilican, K. (2018). STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. İçinde S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* (ss. 69-92). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydın-Günbatar, S. ve Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/50700/660164>
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi* (Yayın Numarası: 575624) [Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aysu, B. ve Aral, N. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezleri hakkındaki görüş ve uygulamalarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(5), 2561-2574. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/27735/318061>
- Bagiati, A., and Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience [Okul öncesi sınıfta mühendislik müfredatı: Öğretmenin deneyimi]. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>

- Bagiati, A., and Evangelou, D. (2016). *Practicing engineering while building with blocks: Identifying engineering thinking* [Bloklarla inşa ederken mühendislik pratiği yapmak: Mühendislik düşüncesinin tanımlanması]. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1120521>
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 534407) [Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Babaroğlu, A., ve Okur-Metwalley, E. (2018). Erken çocukluk döneminde fen eğitime ilişkin okulöncesi öğretmenlerinin görüşleri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 125-148. <https://doi.org/10.17218/hititsosbil.389149>
- Barenthien, J., Lindner, M. A., Zieglerb, T., and Steffensky, M. (2020). Exploring preschool teachers' science-specific knowledge [Okul öncesi öğretmenlerinin fene özgü bilgilerinin keşfedilmesi]. *Early Years*, 40(3), 335-350. <https://doi.org/10.1080/09575146.2018.1443321>
- Bardige, K., and Russel, M. (2014). *A STEM-focused curriculum: Implementation guide* [STEM odaklı bir müfredat: Uygulama kılavuzu]. Heritage Museums & Gardens Inc.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)* (Yayın Numarası: 534451) [Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Baumfield, V., Hall, E., and Wall, K. (2008). *Action research in the classroom* [Sınıfta eylem araştırması]. Sage Publication.
- Baykara-Özaydınlık, K. (2019). İçeriğin ve eğitim durumlarının düzenlenmesi. İçinde H. Şeker (Ed.), *Eğitimde program geliştirme kavramlar yaklaşımlar* (ss. 163-182). Anı Yayıncılık.
- Behram, M. (2019). *STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 590776) [Yüksek Lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* [Sosyal bilimler için nitel araştırma yöntemleri] (4th ed.). Allyn Bacon.
- Bers, M., Seddighin, S., and Sullivan, A. (2013). Ready for Robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education [Robotik için hazır: Erken çocukluk öğretmen eğitiminde STEM'in T ve E'sini bir araya getirmek]. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377. <https://www.learntechlib.org/primary/p/41987/>
- Bewan, B., Ryoo, J., and Shea, M. (2017). What if? Building creative cultures for STEM making and learning [Ya olsaydı? STEM yapımı ve öğrenimi için yaratıcı kültürler inşa etmek]. *Afterschool Matters*, 25, 1-8. <https://core.ac.uk/download/pdf/217030553.pdf#page=6>
- Blair, C. (2017). Educating executive function [Yürütücü işlevi eğitmek]. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), 1-6. <https://doi.org/10.1002/wcs.1403>

- Blatt, E., and Patrick, P. (2014). An exploration of pre-service teachers' experiences in outdoor 'places' and intentions for teaching in the outdoors [Öğretmen adaylarının açık hava 'ortamlarındaki' deneyimlerinin ve açık havada öğretim niyetlerinin incelenmesi]. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2243-2264. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.918294>
- Boonstra, K. E., Miesner, H. R., Graue, E., and Grodsky, E. (2023). Participation and learning in prek teacher workgroups: A communities of practice analysis of mathematics-focused professional development [Okul öncesi öğretmen çalışma gruplarında katılım ve öğrenme: Matematik odaklı mesleki gelişimin uygulama toplulukları analizi]. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 44(3), 510-530. <https://doi.org/10.1080/10901027.2022.2104185>
- Born-Selly, P. (2017). *Teaching STEM outdoors: Activities for young children* [Dış mekânda STEM öğretimi: Küçük çocuklar için etkinlikler]. Redleaf Press.
- Boston Children's Museum. (2013). *STEM sprouts: Science, technology, engineering and math teaching guide* [STEM filizleri: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretim kılavuzu]. <https://bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- Breiner, J., Harkness, M., Johnson, C. C., and Koehler, C. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships [STEM nedir? Eğitim ve ortaklıklarda STEM kavramları hakkında bir tartışma]. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brenneman, K., Lange, A., and Nayfeld, I. (2019). Integrating STEM into preschool education; designing a professional development model in diverse settings [STEM'in okul öncesi eğitime entegrasyonu; farklı ortamlarda bir mesleki gelişim modeli tasarlama]. *Early Childhood Education Journal*, 47(1), 15–28. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0912-z>
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives [İnsan gelişiminin bir bağlamı olarak ailenin ekolojisi: Araştırma perspektifleri]. *Developmental Psychology*, 22(6), 723-723. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.22.6.723>
- Bruce, T. (2021). *Friedrich Froebel: A critical introduction to key themes and debates* [Friedrich Froebel: Temel temalara ve tartışmalara eleştirel bir giriş]. Bloomsbury.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (28. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? [STEM eğitimi nedir?]. *Science*, 329(5995), 996-996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., and MacDonald, A. (2018). STEM practice in the early years [Erken yıllarda STEM uygulamaları]. *Creative Education*, 9(1), 11-25. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.91002>
- Campbell, C., and Speldewinde, C. (2022). Early childhood STEM education for sustainable development [Sürdürülebilir kalkınma için erken çocukluk STEM eğitimi]. *Sustainability*, 14(6), 3524. <https://doi.org/10.3390/su14063524>

- Charette, R. N. (2014). STEM sense and nonsense [STEM anlamı ve anlamsızlığı]. *Educational Leadership*, 72(4), 79-83. <https://ascd.org/el/articles/stem-sense-and-nonsense>
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood [STEM eğitimi erken çocukluk döneminde başlamalı]. *Education Week*, 32(23), 27-32. <https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html>
- Clements, D. H., and Sarama, J. (2016). Math, science and technology in the early grades [Erken sınıflarda matematik, fen ve teknoloji]. *The Future of Children*, 26(2), 75-90. <http://www.jstor.org/stable/43940582>
- Creswell, J. W., and Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* [Araştırma tasarımı: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları] (5th ed.). Sage Publication.
- Cunningham, C. M., and Higgins, M. (2015). Engineering for everyone [Herkes için mühendislik]. *Educational Leadership*, 72(4), 42-47. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1047517>
- Cunningham, C. M., and Hester, K. (2007, June 24-27). *Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children* [Mühendislik temeldir: Çocuklar için bir mühendislik ve teknoloji müfredatı] [Paper presentation]. ASEE Annual Conference and Exposition, Honolulu, HI, United States.
- Çakır, Z. ve Altun-Yalçın, S. (2020). Okul öncesi eğitiminde gerçekleştirilen tasarım STEM eğitimlerinin öğretmen ve veli görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning*, 5(2), 142-178. <https://doi.org/48067/ijal.823224>
- Çavaş, P., Ayar, A., Bula-Turuplu, S. ve Gürçan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çetin, M. ve Demircan H. Ö. (2020). Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi anlayışı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 102-117. <https://doi.org/10.17679/inuefd.437445>
- Çetken, H. Ş. ve Sevimli-Çelik, S. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin dış mekân oyunlarına karşı bakış açılarının incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(2), 318-341. <https://doi.org/10.30831/akukeg.379662>
- Çilengir-Gültekin, S. (2019). *Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yayın Numarası: 565415) [Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>
- Dabney, K. P., Chakraverty, D., and Tai, R. H. (2013). The association of family influence and initial interest in science [Bilime yönelik ilk ilgi ve aile etkisi arasındaki ilişki]. *Science Education*, 97(3), 395-409. <https://doi.org/10.1002/sce.21060>

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., and Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development* [Etkili öğretmen mesleki gelişimi]. Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the early childhood classroom [Erken çocukluk sınıflarında STEAM'in uygulanması]. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>
- Demircan, H. Ö. (2022). "How am I supposed to do this on my own?": A case study on perspectives of preschool teachers regarding integrative STEM practices ["Bunu kendi başıma nasıl yapacağım?": Okul öncesi öğretmenlerinin bütünlleştirici STEM uygulamalarına ilişkin bakış açıları ile ilgili bir vaka çalışması]. *Journal of Early Childhood Research*, 20(1), 93-112. <https://doi.org/10.1177/1476718X211052749>
- Demirci, F. G. ve Şıvgın, N. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezleri ile ilgili uygulama ve görüşleri. *Turkish Studies*, 12(8), 271-292. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12092>
- Demirel, Ö. (2020). *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulamaya* (20.baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Deniz-Özgök, A. (2019). 60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi (Yayın Numarası: 593304) [Yüksek Lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures [Öğretmenlerin mesleki gelişimine yönelik etki çalışmalarının iyileştirilmesi: Daha iyi kavramsallaştırma ve ölçümlere doğru]. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Doan, L. K. (2013). Mentoring: A strategy to support novice early childhood educators [Mentörlük: Acemi erken çocukluk eğitimcilerini desteklemek için bir strateji]. *Journal of Childhood Studies*, 38(2), 21-24. <https://doi.org/10.18357/jcs.v38i2.15447>
- Donegan-Ritter, M. (2015). STEM for ALL children: Preschool teachers supporting engagement of children with special needs in physical science learning centers [Tüm çocuklar için STEM: Okul öncesi öğretmenleri, özel gereksinimli çocukların fizik bilimi öğrenme merkezlerine katılımını destekliyor]. *Young Exceptional Children* 20(1), 3-15. <https://doi.org/10.1177/1096250614566541>
- Dorie, B., and Cardella, M. E. (2014). Engineering at home [Evde mühendislik]. In Ş. Purzer, J. Strobel, and M. Cardella (Eds.), *Engineering in pre-college settings: Research in synthesizing research, policy, and practices* (pp. 254-265). Sense Publishers.
- DuFour, R., DuFour, R., and Eaker, R. (2008). *Professional learning communities at work: New insights for improving schools* [İş yerinde mesleki öğrenme toplulukları: Okulları iyileştirmek için yeni anlayışlar]. Solution Tree Press.
- DuFour, R., DuFour, R, Eaker, R., and Many, T. (2010). *Learning by doing: A handbook for professional learning communities at work* [Yaparak öğrenme: İş yerinde mesleki öğrenme toplulukları için bir kılavuz]. Solution Tree Press.

- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., and Japel, C. (2007). School readiness and later achievement [Okula hazır olma ve daha sonraki başarı]. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Dülgeroğlu, Ş. T. ve Günindi, Y. (2022). Okul öncesi eğitim kurumlarında öğrenme merkezlerinin sınıflara yansması: Aksaray ili örneği. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 79-97. <https://doi.org/10.38122/ased.61.5>
- Düşkün, Y. (2021). *Türkiye’de öğretmen planlaması ve öğretmenin mesleki güçlenmesi*. Eğitim Reformu Girişimi. <https://www.egitimreformugirisimi.org/turkiyede-ogretmenplanlamasi-ve-ogretmenin-mesleki-guclenmesi-politika-onerileri/>
- Early Childhood STEM Working Group. (2017). *Early STEM matters: Providing high-quality STEM experiences for all young learners* [Erken STEM önemlidir: Tüm genç öğrenciler için yüksek kaliteli STEM deneyimleri sağlamak]. <https://ecstem.uchicago.edu/>
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration [Anasınıfından 12. sınıfa kadar STEM eğitimi: Entegrasyon üzerine perspektifler]. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Epstein, D., and Miller, R. T. (2011, May). *Slow off the mark: Elementary school teachers and the crisis in science, technology, engineering, and math education* [Hedeften yavaş uzaklaşmak: İlkokul öğretmenleri ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimindeki kriz]. Center for American Progress. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536070.pdf>
- Ernst, J. (2014). Early childhood educators’ use of natural outdoor settings as learning environments: An exploratory study of beliefs, practices, and barriers [Erken çocukluk eğitimcilerinin doğal dış mekânları öğrenme ortamı olarak kullanmaları: İnançlar, uygulamalar ve engeller üzerine keşifsel bir çalışma]. *Environmental Education Research*, 20(6), 735-752. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.833596>
- Erol, A. (2021). *STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenlerine yansımaları* (Yayın Numarası: 707982) [Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Erol, A. ve İvrendi, A. (2021). Erken çocuklukta STEM eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 228-257. <https://doi.org/10.24130/eccdjecs.1967202151265>
- Eryılmaz, S. ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/6772/91207>
- Ezmeci, F. (2023). Mesleki gelişimin tanımı, tarihsel gelişimi ve etkili mesleki gelişimin özellikleri. İçinde S. Erdoğan (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde öğretmenlerin mesleki gelişimi* (ss.19-37). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Fantuzzo, J. W., Gadsden, V. L., and McDermott, P. A. (2011). An integrated curriculum to improve mathematics, language, and literacy for Head Start children [Head

- Start çocukları için matematik, dil ve okuryazarlığı geliştirmeye yönelik entegre bir müfredat]. *American Educational Research Journal*, 48(3), 763-793. <https://doi.org/10.3102/000283121038544>
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* [Yapılandırmacılık: Teori, perspektifler ve uygulama] (4th ed.). Teachers College Press.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum [Tutarlı, entegre bir erken çocukluk müfredatının merkezi olarak bilim]. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.004>
- Fusaro, M., and Smith, M. C. (2018). Preschoolers' inquisitiveness and science-relevant problem solving [Okul öncesi çocukların meraklılığı ve bilimle ilgili problem çözme becerileri]. *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.09.002>
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., and Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers [Mesleki gelişimi etkili kılan nedir? Ulusal bir öğretmen örnekleminde elde edilen sonuçlar]. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945. <https://doi.org/10.3102/000283120380049>
- Gebel, S. ve Tekin-Bozkurt, A. (2022). Öğretmenlerin Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülen uzaktan hizmet içi eğitim faaliyetleri hakkındaki görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-62. <https://dergipark.org.tr/en/pub/guebd/issue/71899/1010033>
- Gerde, H. K., Bingham, G. E., Kung, M., Pikus, A. E., and Etchison, H. (2023). STEM Labs: A promising professional learning approach to promote teacher-child interaction quality and science and engineering practices [STEM Laboratuvarları: Öğretmen-çocuk etkileşiminin kalitesini ve bilim ve mühendislik uygulamalarını teşvik etmek için umut verici bir mesleki öğrenme yaklaşımı]. *Early Education and Development*, 34(5), 1147-1171. <https://doi.org/10.1080/10409289.2022.2090775>
- Gonzalez, M., and Freyer, C. (2014). A collaborative initiative: STEM and universally designed curriculum for at risk preschoolers [İş birliğine dayalı bir girişim: Risk altındaki okul öncesi çocuklar için STEM ve evrensel olarak tasarlanmış müfredat]. *National Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Gunning, A. M., Marrero, M. E., and Morell, Z. (2016). Family learning opportunities in engineering and science [Mühendislik ve bilim alanında aile öğrenme fırsatları]. *Electronic Journal of Science Education*, 20(7), 1-25. <https://ejrsme.icrsme.com/issue/view/1303>
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development* [Mesleki gelişimin değerlendirilmesi]. Corwin Press.
- Güldemir, S. ve Çınar, S. (2021). STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin yaratıcı düşünmesine etkisi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 359-383. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202152295>

- Güngör, C. ve Göloğlu-Demir, C. (2022). Okul öncesi öğretmenlerinin okul dışı öğrenme faaliyetlerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 15-30. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.852503>
- 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), 2173-2186. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3387>
- Gürgür, H. (2017). Eylem araştırması. İçinde A. Saban ve A. Ersoy (Ed.), *Eğitimde nitel araştırma desenleri* (ss. 31-78). Anı Yayıncılık.
- Haden, C. A., Jant, E. A., Hoffman, P. C., Marcus, M., Geddes, J. R., and Gaskins, S. (2014). Supporting family conversations and children's STEM learning in a children's museum [Bir çocuk müzesinde aile sohbetlerinin ve çocukların STEM öğrenmelerinin desteklenmesi]. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(3), 333-344. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.004>
- Hartzler, D. S. (2000). *A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement* [Entegre müfredat programları ve bunların öğrenci başarısı üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmaların meta-analizi] (Publication No. 9967119) [Doctoral dissertation, Indiana University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Hassan, M. N., Abdullah, A. H., Ismail, N., Suhud, S. N. A., and Hamzah, M. H. (2019). Mathematics curriculum framework for early childhood education based on science, technology, engineering and mathematics (STEM) [Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe (STEM) dayalı erken çocukluk eğitimi için matematik müfredat çerçevesi]. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 15-31. <https://doi.org/10.12973/iejme/3960>
- Helm, J., and Katz, L. (2016). *Young investigators: The project approach in the early years* [Genç araştırmacılar: İlk yıllarda proje yaklaşımı] (3rd ed.). Hawker Brownlow Education.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.345486>
- Hernandez, D., Rana, S., Alemdar, M., Rao, A., and Usselman, M. (2016). Latino parents' educational values and STEM beliefs [Latin ebeveynlerin eğitim değerleri ve STEM inançları]. *Journal for Multicultural Education*, 10(3), 354-367. <https://doi.org/10.1108/JME-12-2015-0042>
- Heroman, C. (2017). *Making and tinkering with STEM: Solving design challenges with young children* [STEM ile yapma ve tamir etme: Küçük çocuklarla tasarım zorluklarını çözme]. The National Association for the Education of Young Children.
- Honey, M., Pearson, G., and Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects and an agenda for research* [K-12 eğitiminde STEM entegrasyonu: Durum, beklentiler ve araştırma için bir gündem]. National Academies Press.

- Hong, J. C., Ye, J. H., Ho, Y. J., and Ying-Ho, H. (2020). Developing inquiry and hands-on learning model to guide STEAM lesson planning for kindergarten children [Anasınıfı çocukları için STEAM ders planlamasına rehberlik edecek sorgulama ve uygulamalı öğrenme modelinin geliştirilmesi]. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 908-922. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.908>
- Hoover-Dempsey, K.V., Walker, J. M. T., Sandler, H. M., Whetsel, D., Green, C. L., Wilkins, A. S., and Closson, K. (2005). Why do parents become involved? Research findings and implications [Ebeveynler neden sürece dahil olur? Araştırma bulguları ve çıkarımlar]. *The Elementary School Journal*, 106(2), 105-130. <https://doi.org/10.1086/499194>
- Horn, I. S., Garner, B., Kane, B. D., and Brasel, J. (2017). A taxonomy of instructional learning opportunities in teachers' workgroup conversations [Öğretmenlerin çalışma grubu konuşmalarındaki öğretimsel öğrenme fırsatlarının taksonomisi]. *Journal of Teacher Education*, 68(1), 41-54. <https://doi.org/10.1177/002248711667631>
- Hughes, C., and Maaita, E. (2023). Bridging Western theories and indigenous perspectives to implement STEM in outdoor early childhood educational settings [Açık hava erken çocukluk eğitim ortamlarında STEM'i uygulamak için Batı teorileri ve yerel perspektifler arasında köprü kurmak]. *Journal of Education and Practice*, 14(9). <https://iiste.org/Journals/index.php/JEP/issue/view/5562>
- Intisari, Mutmainnah, and Asrifan, A. (2024). Integrating STEM in early childhood education: A cutting-edge study on PAUD development in Indonesia [STEM'in erken çocukluk eğitimine entegrasyonu: Endonezya'da PAUD gelişimi üzerine son teknoloji bir çalışma]. *British Journal of Teacher Education and Pedagogy*, 3(1), 74-86. <https://doi.org/10.32996/bjtep.2024.3.1.7>
- Jamil, F. M., Linder, S. M., and Stegeline, D. A. (2018). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference [Bir mesleki gelişim konferansından sonra erken çocukluk öğretmenlerinin STEAM eğitimi hakkındaki inançları]. *Early Childhood Education Journal*, 46(4), 409-417. <https://doi.org/10.1007/s10643-017-0875-5>
- Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G., and Hurst, A. (2014). Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood [Süngerler değil bilim insanları: Erken çocukluk döneminde STEM ilgisi ve sorgulama]. *Ensuring STEM Literacy: A National Conference on STEM Education and Public Outreach*, 483, 149-156. <https://aspbooks.org/publications/483/149.pdf>
- John, M. S., Sibuma, B., Wunnava, S., Anggoro, F., and Dubosarsky, M. (2018). An iterative participatory approach to developing an early childhood problem-based STEM curriculum [Erken çocukluk dönemi problem temelli STEM müfredatının geliştirilmesine yönelik tekrarlı katılımcı bir yaklaşım]. *Grantee Submission*, 3(3), 07. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3867>
- Johnson, A. P. (2011). *A short guide to action research* [Eylem araştırması el kitabı] (4th ed.). Pearson Education.
- Kaçan, M. O., Dedeoğlu, N., Karayol, S. ve Kimzan, İ. (2021). Okul öncesi sınıflarda öğrenme merkezlerinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 436-451. <https://doi.org/10.21666/muefd.761825>

- Kallery, M. (2018). Early-years teachers' professional upgrading in science: A long-term programme [Erken yıllar öğretmenlerinin fen bilimlerinde mesleki gelişimi: Uzun süreli bir program]. *Research in Science Education*, 48(2), 437-464. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9575-1>
- Kalyoncu, T. (2021). *60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 676732) [Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Karamete-Gözcü, Ş. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerin aldıkları STEM eğitime ilişkin düşünceleri ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi* (Yayın Numarası: 578161) [Yüksek Lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Katz, L. (1972). Developmental stages of preschool teachers [Okul öncesi öğretmenlerinin gelişim aşamaları]. *The Elementary School Journal*, 73(1), 50-54. <https://doi.org/10.1086/460731->
- Kavak, Ş. (2020). *STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayın Numarası: 618883) [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kaytaz, M. (2005, Mart). *Türkiye'de okulöncesi eğitiminin fayda-maliyet analizi*. Anne Çocuk Eğitim Vakfı. <https://www.acev.org/directory/turkiyede-okul-oncesi-egitiminin-fayda-maliyet-analizi/>
- Kelley, T. R., and Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education [Bütünleştirilmiş STEM eğitimi için kavramsal bir çerçeve]. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kennedy, M. M. (2016). How does professional development improve teaching? [Mesleki gelişim öğretimi nasıl iyileştirir?]. *Review of Educational Research*, 86(4), 945–980. <https://doi.org/10.3102/003465431562680>
- Kılıç, Z., Tunçeli, H. İ. ve Ünsal, F. Ö. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin eğitim-öğretim süreçlerinde uygulamayı tercih ettikleri etkinlik türlerine ilişkin görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(1), 69-90. <https://doi.org/10.30964/auebfd.696279>
- Kilbanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., and Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk." [Okul öncesi çocukların matematik bilgisi: Öğretmenin "matematik konuşmasının" etkisi]. *Developmental Psychology*, 42(1), 59–69. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.59>
- King, K., and Wiseman, D. (2001). Comparing science efficacy beliefs of elementary education majors in integrated and non-integrated teacher education coursework [Bütünleştirilmiş ve bütünleştirilmemiş öğretmen eğitimi derslerinde ilköğrencilerinin fen yeterlik inançlarının karşılaştırılması]. *Journal of Science Teacher Education*, 12(2), 143–153. <https://doi.org/10.1023/A:1016681823643>
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması* (Yayın Numarası: 583634) [Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Koyunlu-Ünlü, Z. ve Dere, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırladıkları FeTeMM etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 1502-1512. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.02.012>
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 425-433. <https://www.sosyalarastirmalar.com/archive/jisr-volume-2-issue-6-year-2009.html>
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM [Tam STEAM ileri: Sanatı STEM'e entegre etmenin faydaları]. *Procedia Computer Science*, 20, 547-552. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>
- Lange, A. A., Brennenman, K., and Mano, H. (2019). *Teaching STEM in the preschool classroom exploring big ideas with 3- to 5-year-olds* [Okul öncesi sınıfta STEM öğretimi 3 ile 5 yaşındaki çocuklarla büyük fikirleri keşfetmek]. Teachers College Press.
- Lange, A. A., Nayfeld, I., Mano, H., and Jung, K. (2022). Experimental effects of a preschool STEM professional learning model on educators' attitudes, beliefs, confidence, and knowledge [Okul öncesi STEM mesleki öğrenme modelinin eğitimcilerin tutumları, inançları, öz güvenleri ve bilgileri üzerindeki deneysel etkileri]. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 43(4), 509-539. <https://doi.org/10.1080/10901027.2021.1911891>
- Liberman, A., Hanson, S., and Gless, J. (2012). *Mentoring teachers: Navigating the real-world tensions* [Öğretmenlere mentörlük yapmak: Gerçek dünyadaki gerilimler arasında gezinmek]. Jossey-Bass.
- Linder, S. M., Emerson, A. M., Heffron, B., Shevlin, E., Vest, A., and Eckhoff, A. (2016). STEM use in early childhood education: Viewpoints from the field [Erken çocukluk eğitiminde STEM kullanımı: Alandan bakış açıları]. *YC Young Children*, 71(3), 87-91. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/ycyoungchildren.71.3.87>
- Louie, N. L. (2016). Tensions in equity- and reform-oriented learning in teachers' collaborative conversations [Öğretmenlerin iş birliği temelli sohbetlerinde eşitlik ve reform odaklı öğrenmede gerilimler. Öğretmenlerin çalışma grubu sohbetlerindeki öğretimsel öğrenme fırsatlarının taksonomisi]. *Teaching and Teacher Education*, 53, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.10.001>
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., and Dore, B. (2016). *Teaching primary science: Promoting enjoyment and developing understanding* [İlköğretimde fen öğretimi: Eğlenmeyi teşvik etmek ve anlayışı geliştirmek] (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315624594>
- MacDonald, A., Danaia, L., Sikder, S., and Huser, C. (2021). Early childhood educators' beliefs and confidence regarding STEM education [Erken çocukluk eğitimcilerinin STEM eğitime ilişkin inançları ve öz güvenleri]. *International Journal of Early Childhood*, 53, 241-259. <https://doi.org/10.1007/s13158-021-00295-7>
- MacDonald, A., Huser, C., Sikder, S., and Danaia, L. (2020). Effective early childhood STEM education: Findings from the Little Scientists evaluation [Erken çocukluk

- döneminde etkili STEM eğitimi: Küçük Bilim İnsanları değerlendirmesinden bulgular]. *Early Childhood Education Journal*, 48(3), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-01004-9>
- MacDonald, A., Danaia, L., Deehan, J., and Hall, A. (2024). STEM professional learning in early childhood education: A scoping review [Erken çocukluk eğitiminde STEM mesleki öğrenimi: Kapsamlı bir inceleme]. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 45(1), 79-95. <https://doi.org/10.1080/10901027.2023.2224251>
- MacDonald, S., and Maurer, M. (2015). Families learning together: An elementary STEM-focused event brings students and families together [Aileler birlikte öğreniyor: STEM odaklı bir ilkokul etkinliği öğrencileri ve aileleri bir araya getiriyor]. *Science and Children*, 52(9), 44-49. <https://www.jstor.org/stable/43502043>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., and Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety [Ebeveynlerin matematik kaygısının çocukların matematik başarıları ve kaygısı üzerindeki kuşaklar arası etkileri]. *Psychological Science*, 26(9), 1400-1488. <https://doi.org/10.1177/09567976155926>
- Margot, K. C., and Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review [Öğretmenlerin STEM entegrasyonu ve eğitime ilişkin algıları: Sistematik bir literatür incelemesi]. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- McCarthy, B., Li, L., Tiu, M., Atienza, S., and Sexton, U. (2015). *Learning with PBS KIDS: A study of family engagement and early mathematics achievement* [PBS KIDS ile öğrenme: Aile katılımı ve erken matematik başarıları üzerine bir çalışma]. <https://www.wested.org/resources/learning-with-pbs-kids/>
- McClintic, S., and Petty, K. (2015). Exploring early childhood teacher's beliefs and practices about preschool outdoor play: A qualitative study [Erken çocukluk öğretmenlerinin okul öncesi açık hava oyunlarına ilişkin inanç ve uygulamalarının araştırılması: Nitel bir çalışma]. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 36(1), 24-43. <https://doi.org/10.1080/10901027.2014.997844>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., and Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood* [STEM erken başlar: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin erken çocukluk döneminde temellendirilmesi]. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. <https://eric.ed.gov/?id=ED574402>
- McDonald, C. V. (2016). STEM Education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics [STEM eğitimi: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin katkısına dair bir inceleme]. *Science Education International*, 27(4), 530-569. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1131146>

- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* [Açıklamalı istatistik: Yaşam bilimciler için giriş niteliğinde bir rehber] (6th ed.). Cambridge University Press.
- McMillan, J. H. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer* [Eğitim araştırması: Tüketici için temel bilgiler] (4th ed.). Pearson Education.
- Merriam, S. B. (2018). *Qualitative research: A guide to design and implementation* [Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber] (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Mertler, C. A. (2014). *Action research: Improving schools and empowering educators* [Eylem araştırması: Okulların iyileştirilmesi ve eğitimcilerin güçlendirilmesi] (4th ed.). Sage Publication.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* [Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap] (4th ed.). Sage Publication.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013). *Okul öncesi eğitim programı ile bütünleştirilmiş aile destek eğitim rehberi*. <https://www.onceokuloncesi.com/secoload/uploads/956/2013-12-23/14-57/obader.pdf>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitim raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. https://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/StPrg/Ogretmenlik_Meslegi_Genel_Yeterlikleri.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB K12 okulları örneği*. https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05144830_Ezgi.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018b). *2023 eğitim vizyonu*. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2019). *Kazanım merkezli STEM uygulamaları*. https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/29164143_STEM_KitapYk.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2021). *20. Millî Eğitim Şûrası kararları*. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_12/08163100_20_sura.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *Öğretmen bilişim ağı*. <https://www.oba.gov.tr/>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024a). *Öğretmenlik mesleği kanunu*. <https://oygm.meb.gov.tr/www/mevzuat/icerik/1103>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024b). *Okul öncesi eğitim programı*. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/guncellenenokuloncesiegitimprogrami.pdf>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024c). *Türkiye yüzyılı maarif modeli okul öncesi eğitim programı*. https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_09/20104013_2024programokuloncesionayli.pdf

- Mills, G. E. (2011). *Action research: A guide for the teacher researcher* [Eylem araştırması: Öğretmen araştırmacısı için bir kılavuz] (4th ed.). Pearson Education.
- Mitchell, C., and Sackney, L. (2006). Building schools, building people: The school principal's role in leading a learning community [Okul inşa etmek, insan inşa etmek: Okul müdürünün bir öğrenme topluluğuna liderlik etme rolü]. *Journal of School Leadership*, 16(5), 627-640. <https://doi.org/10.1177/105268460601600512>
- Monkeviciene, O., Autukeviciene, B., Kaminskiene, L., and Monkevicius, J. (2020). Impact of innovative STEAM education practices on teacher professional development and 3-6 year old children's competence development [Yenilikçi STEAM eğitimi uygulamalarının öğretmenlerin mesleki gelişimine ve 3-6 yaş arası çocukların yetkinlik gelişimine etkisi]. *Journal of Social Studies Education Research*, 11(4), 1-27. <https://www.learntechlib.org/p/218547/>
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics* [Erken yıllarda STEM öğretimi: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiği entegre etmeye yönelik etkinlikler]. Redleaf Press.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A.W., and Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education [K-12 STEM eğitiminde mühendisliğin uygulanması ve entegrasyonu]. In S. Purzer, J. Strobel, and M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice* (pp. 35–60). Sense Publishers.
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M., and Maczuga, S. (2016). Science achievement gaps begin very early, persist, and are largely explained by modifiable factors [Fen başarısındaki uçurumlar çok erken yaşlarda başlıyor, devam ediyor ve büyük ölçüde değiştirilebilir faktörlerle açıklanıyor]. *Educational Researcher*, 45(1), 18–35. <https://doi.org/10.3102/0013189X1663318>
- Morrison, G. (2021). *Early childhood education today* [Günümüzde erken çocukluk eğitimi] (14th ed.). Pearson Education.
- National Association for the Education of Young Children. (2019). *Professional standards and competencies for early childhood educators* [Erken çocukluk eğitimcileri için mesleki standartlar ve yetkinlikler]. <https://www.naeyc.org/resources/position-statements/professional-standards-competencies>
- National Association for the Education of Young Children. (2020). *Developmentally appropriate practice: A position statement of the National Association for the Education of Young Children* [Gelişimsel olarak uygun uygulama: Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliğinin görüş bildirisi]. https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/dap-statement_0.pdf
- National Association for the Education of Young Children and National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings* [Erken çocukluk matematiği: İyi başlangıçları teşvik etmek]. <http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>

- National Research Council. (1996). *National science education standards* [Ulusal fen eğitimi standartları]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers* [Öğrenmeye hevesli: Okul öncesi çocuklarımıza eğitim vermek]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8* [Bilimi okula taşımak: K-8 sınıflarında fen öğrenimi ve öğretimi]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2009) *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity* [Erken çocukluk döneminde matematik öğrenimi: Mükemmellik ve eşitliğe giden yollar]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics* [Başarılı K-12 STEM eğitimi: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında etkili yaklaşımların belirlenmesi]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2014). *Developing assessments for the next generation science standards* [Yeni nesil bilim standartları için değerlendirmelerin geliştirilmesi]. The National Academies Press.
- National Research Council. (2015). *Transforming the workforce for children birth through age 8: A unifying foundation* [Doğumdan 8 yaşına kadar olan çocuklar için iş gücünün dönüştürülmesi: Birleştirici bir temel]. The National Academies Press.
- National Science Foundation. (1996). *Shaping the future* [Geleceği şekillendirme]. National Science Foundation. <https://www.nsf.gov/pubs/1998/nsf98128/nsf98128.pdf>
- National Science Foundation. (2013). *Inspiring STEM learning* [STEM öğrenimine ilham vermek]. Education & Human Resources. https://www.nsf.gov/about/congress/reports/ehr_research.pdf
- National Science Teachers Association. (2014). *NSTA position statement: Early childhood science education* [NSTA pozisyon bildirisi: Erken çocukluk dönemi fen eğitimi]. <https://www.nsta.org/about/positions/earlychildhood.aspx>
- Next Generation Science Standards. (2013). *Next generation science standards* [Yeni nesil bilim standartları]. <https://www.nextgenscience.org/standards/standards>
- Nikolopoulou, K. (2023). STEM activities for children aged 4–7 years: Teachers' practices and views [4-7 yaş arası çocuklar için STEM etkinlikleri: Öğretmenlerin uygulamaları ve görüşleri]. *International Journal of Early Years Education*, 31(3), 806–821. <https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2128994>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2005). *Teachers matter: Attracting, developing, and retaining effective teachers* [Öğretmenler önemlidir: Etkili öğretmenleri çekmek, geliştirmek ve elde tutmak]. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19901496>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education* [PISA 2022 sonuçları

- (Cilt I): Öğrenmenin durumu ve eğitimde eşitlik]. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- O'Neill, S., Gillic, C., and O'Reilly, N. (2023). Hungry for more: Early childhood educators' perspectives on STEM education, teaching and professional development [Daha fazlası için açız: Erken çocukluk dönemi eğitimcilerinin STEM eğitimi, öğretimi ve mesleki gelişim konusundaki bakış açıları]. *Irish Educational Studies*, 42(4), 971-993. <https://doi.org/10.1080/03323315.2023.2261903>
- Oğuz, V. ve Köksal-Akyol, A. (2014). Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 105-122. <https://doi.org/10.14812/cuefd.54362>
- Oppermann, E., Hummel, T., and Anders, Y. (2021). Preschool teachers' science practices: Associations with teachers' qualifications and their self-efficacy beliefs in science [Okul öncesi öğretmenlerinin fen uygulamaları: Öğretmenlerin nitelikleri ve fen bilimlerindeki öz-yeterlik inançları ile ilişkiler]. *Early Child Development and Care*, 191(5), 800-814. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1647191>
- Osborne, J., Simon, S., and Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications [Bilime yönelik tutumlar: Literatürün gözden geçirilmesi ve çıkarımlar]. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 508639) [Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., and Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study [Teksas-STEM okullarının akademik performanslarının ilişkili oldukları eğitim servis merkezlerine göre incelemesi: Boylamsal bir çalışma]. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51. <https://doi.org/10.19128/TURJE.35590>
- Özcan-Döğücü, T. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik uygulamalarının ve görüşlerinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 900473) [Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351. <https://doi.org/10.24315/trkefd.331579>
- Özpir-Mantaş, H. C. (2018). *Okul öncesi fen eğitimi: Bir içerik analizi* (Yayın Numarası: 530211) [Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Öztürk, Z. D. (2020). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* (Yayın Numarası: 645927) [Yüksek Lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual a step by step guide to data analysis using IBM SPSS* [SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi] (7th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>
- Parette, H., Quesenberry, A., and Blum, C. (2010). Missing the boat with technology usage in early childhood settings: A 21st century view of developmentally appropriate practice [Erken çocukluk ortamlarında teknoloji kullanımı ile tekneyi kaçırmak: Gelişimsel olarak uygun uygulamaya 21. yüzyıldan bir bakış]. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 335-343. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0352-x>
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., and Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics [Erken çocukluk öğretmenlerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretimine hazır olma durumlarına ilişkin inançları]. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291. <https://doi.org/10.1177/1476718X1561404>
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., and French, B. F. (2008). Patterns of young children's motivation for science and teacher-child relationship [Küçük çocukların bilime yönelik motivasyon örüntüleri ve öğretmen-çocuk ilişkileri]. *The Journal of Experimental Education*, 76(2), 121-144. <https://doi.org/10.3200/JEXE.76.2.121-144>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* [Nitel araştırma & değerlendirme yöntemleri: Teori ve pratiğin bütünleştirilmesi] (4th ed.). Sage Publication.
- Pattison, S., Ramos-Montañez, S., and Svarovsky, G. (2022). Family values, parent roles, and life challenges: Parent reflections on the factors shaping long-term interest development for young children and their families participating in an early childhood engineering program [Aile değerleri, ebeveyn rolleri ve yaşam zorlukları: Bir erken çocukluk mühendislik programına katılan küçük çocuklar ve ailelerinin uzun vadeli ilgi gelişimini şekillendiren faktörler üzerine ebeveyn yansımaları]. *Science Education*, 106(6), 1568-1604. <https://doi.org/10.1002/sce.21763>
- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R. G., and Vail, C. O. (2017). Attitudes and beliefs of prekindergarten teachers toward teaching science to young children [Okul öncesi öğretmenlerinin küçük çocuklara bilim öğretmeye yönelik tutum ve inançları]. *Early Childhood Education Journal*, 45, 43-52. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0761-y>
- Perry, B., and MacDonald, A. (2015). Educators' expectations and aspirations around young children's mathematical knowledge [Eğitimcilerin küçük çocukların matematik bilgisine ilişkin beklentileri ve istekleri]. *Professional Development in Education*, 41(2), 366-381. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.990578>
- Piggot-Irvine, E. (2015). *Goal pursuit in education using focused action research* [Odaklanmış eylem araştırması kullanarak eğitimde hedef arayışı]. Palgrave Macmillan.
- Pitiporntapin, S., Butkatanyoo, O., Piyapimonsit, C., Thanarachataphoom, T., Chotitham, S., and Lalitpasan, U. (2024). The influence of outdoor STEM activities on students' STEM literacy: A study of elective subject, extracurricular activities,

- and student club [Açık hava STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM okuryazarlığı üzerindeki etkisi: Seçmeli ders, müfredat dışı etkinlikler ve öğrenci kulübü üzerine bir çalışma.]. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2), 265-273. <https://doi.org/10.15294/es9jaz32>
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). Türkiye’de erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijssresearch/issue/51160/608627>
- Popa, R. A., and Ciascai, L. (2017). Students’ attitude towards STEM education [Öğrencilerin STEM eğitime yönelik tutumları]. *Acta Didactica Napocensia*, 10(4), 55-62. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1164986>
- Purzer, Ş., and Douglas, K. A. (2018). Assessing early engineering thinking and design competencies in the classroom [Sınıfta erken mühendislik düşüncesi ve tasarım yeterliliklerinin değerlendirilmesi]. In L. English, and T. Moore (Eds), *Early engineering learning* (pp. 113-132). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8621-2_7
- Ramazan, O., Arslan Çiftçi, H. ve Tezel, M. (2018). Okul öncesi sınıflarındaki öğrenme merkezlerinin durumunun belirlenmesi ve öğretmenlerin öğrenme merkezleri hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 213-233. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.196720182258>
- Ramazan, S. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşleri (uygulamalı bir çalışma)* (Yayın Numarası: 682846) [Yüksek Lisans tezi, Kırklareli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Rodd, J. (2006). *Leadership in early childhood* [Erken çocukluk döneminde liderlik] (3rd ed.). Open University Press.
- Rudney, G. L., and Guillaume, A. M. (2003). *Maximum mentoring: An action guide for teacher trainers and cooperating teachers* [Maksimum mentörlük: Öğretmen eğitimcileri ve iş birliği yapan öğretmenler için bir eylem kılavuzu]. Corwin Press.
- Ruzzi, B. L., and Eckhoff, A. (2017) Growing in STEM: STEM resources and materials for engaging learning experiences [STEM’de büyümek: İlgi çekici öğrenme deneyimleri için STEM kaynakları ve materyalleri]. *Young Children*, 72(1). <https://www.naeyc.org/resources/pubs/yc/mar2017/stem-materials-experiences>
- Sağ, R. (2020). İçerik tasarımı. İçinde B. Oral ve T. Yazar (Ed.), *Eğitimde program geliştirme ve değerlendirme* (ss. 300-331). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Salihoğlu, M. ve Yayla, A. (2023). Hizmet içi eğitimlerin öğretmen niteliğine olan etkisinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 134-153. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1118567>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania [STEM, STEM eğitimi, STEM çılgınlığı]. *The Technology Teacher*, 68(4). 20-26. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Senge, P. (2006). *The fifth discipline: The art and science of the learning organization* [Beşinci disiplin: Öğrenme organizasyonunun sanatı ve bilimi]. Doubleday.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers’ approach [STEM’den STEAM’e: Erken çocukluk eğitimcileri Fred

- Rogers'ın yaklaşımını nasıl uygulayabilir?]. *YC Young Children*, 67(1), 36-40. <https://www.jstor.org/stable/42731124>
- Sheehan, K. J., Hightower, B., Laricella, A. R., and Wartella, E. (2018). STEM media in the family context: The effect of STEM career and media use on preschoolers' science and math skills [Aile bağlamında STEM medyası: STEM kariyeri ve medya kullanımının okul öncesi çocukların fen ve matematik becerileri üzerindeki etkisi]. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-10. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3877>
- Sherin, M. G., and Van-Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision [Video kulübü katılımının öğretmenlerin mesleki vizyonu üzerindeki etkileri]. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform [Bilgi ve öğretim: Yeni reformun temelleri]. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Siew, N. M., Amir, N., and Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science [Hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenlerin fen öğretiminde proje tabanlı STEM yaklaşımına ilişkin algıları]. *Springer Plus*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-4-8>
- Simoncini, K., and Lasen, M. (2018). Ideas about STEM among Australian early childhood professionals: How important is STEM in early childhood education? [Avustralyalı erken çocukluk profesyonelleri arasında STEM hakkında fikirler: Erken çocukluk eğitiminde STEM ne kadar önemli?]. *International Journal of Early Childhood*, 50(3), 353-369. <https://doi.org/10.1007/s13158-018-0229-5>
- Šimunović, M., and Babarović, T. (2020). The role of parents' beliefs in students' motivation, achievement, and choices in the STEM domain: A review and directions for future research [Ebeveynlerin inançlarının öğrencilerin motivasyon, başarı ve STEM alanındaki seçimlerindeki rolü: Gelecekteki araştırmalar için bir inceleme ve yönlendirme]. *Social Psychology of Education*, 23(3), 701-719. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09555-1>
- Sneideman, J. M. (2013, December). *Engaging children in STEM education early!* [Çocukları STEM eğitime erkenden dahil etmek]. <https://naturalstart.org/feature-stories/engaging-children-stem-education-early>
- Somekh, B. (2006). *Action research: A methodology for change and development* [Eylem araştırması: Değişim ve gelişim için bir metodoloji]. Open University Press.
- Sonnert, G. (2009). Parents who influence their children to become scientists: Effects of gender and parental education [Çocuklarını bilim insanı olmaları için etkileyen ebeveynler: Cinsiyet ve ebeveyn eğitiminin etkileri]. *Social Studies of Science*, 39(6), 927-941. <https://doi.org/10.1177/0306312709335843>
- Sousa, D. A., and Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts* [STEM'den STEAM'e: Sanatı entegre etmek için beyinle uyumlu stratejiler kullanmak]. Sage Publication.

- Stephenson, T., Fleer, M., Fragkiadaki, G., and Rai, P. (2023). Teaching STEM through play: Conditions created by the conceptual PlayWorld model for early childhood teachers [Oyun yoluyla STEM öğretimi: Erken çocukluk öğretmenleri için kavramsal OyunDünyası modelinin yarattığı koşullar]. *Early Years*, 43(4–5), 811–827. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2019198>
- Su, J., and Yang, W. (2024). STEM in early childhood education: A bibliometric analysis [Erken çocukluk eğitiminde STEM: Bir bibliyometrik analiz]. *Research in Science & Technological Education*, 42(4), 1020–1041. <https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2201673>
- Sullivan, A., and Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade [Erken çocukluk sınıfında robotik: Okul öncesinden ikinci sınıfa kadar 8 haftalık bir robotik müfredatından elde edilen öğrenme çıktıları]. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3–20. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>
- Supovitz, J. A., and Christman, J. B. (2005). Small learning communities that actually learn: Lessons for school leaders [Gerçekten öğrenen küçük öğrenme toplulukları: Okul liderleri için dersler]. *Phi Delta Kappan*, 86(9), 649–651. <https://doi.org/10.1177/003172170508600905>
- Şimşek, V. (2022). *STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayın Numarası: 715912) [Yüksek Lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* [Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı] (6th ed.). Pearson Education.
- Tai, R. H., Qi-Liu, C., Maltese, A. V., and Fan, X. (2006). Planning early for careers in science [Bilimde kariyer için erken planlama yapma]. *Science*, 312(5777), 1143–1145. <https://doi.org/10.1126/science.1128690>
- Tao, Y. (2019). Kindergarten teachers' attitudes toward and confidence for integrated STEM education [Okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş STEM eğitime yönelik tutumları ve öz güvenleri]. *Journal for STEM Education Research*, 2(2), 154–171. <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00017-8>
- Tay, J., Salazar, A., and Lee, H. (2018). Parental perceptions of STEM enrichment for young children [Küçük çocuklar için STEM zenginleşmesine yönelik ebeveyn algıları]. *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1), 5–23. <https://doi.org/10.1177/0162353217745159>
- The Glossary of Education Reform. (2014, March). *Professional learning community* [Mesleki öğrenme topluluğu]. <https://www.edglossary.org/professional-learning-community/>
- The Partnership for 21st Century Skills. (2013, December). *Partnership for 21st century skills-core content integration* [21. yüzyıl becerileri-çekirdek içerik entegrasyonu ortaklığı]. Ohio Department of Education. https://www.marietta.edu/sites/default/files/documents/21st_century_skills_standards_book_2.pdf

- The White House. (2012, July). *President Obama announces plans for a new, national corps to recognize and reward leading educators in science, technology, engineering, and math* [Başkan Obama, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında önde gelen eğitimcilerin tanınması ve ödüllendirilmesi için yeni bir ulusal birlik planladıklarını açıkladı]. Office of the Press Secretary. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2012/07/17/president-obama-announces-plans-new-national-corps-recognize-and-reward->
- Tippett, C. D., and Milford, T. M. (2017). Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education [Bir okul öncesi sınıfından bulgular: Erken çocukluk eğitiminde STEM için vaka oluşturma]. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 67-86. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9812-8>
- Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E., and Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom [STEM'den korkmaktan onunla oynamaya: STEM'in okul öncesi sınıflara doğal entegrasyonu]. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1044758>
- Trina, N. A., Monsur, M., Cosco, N., Shine, S., Loon, L., and Mastergeorge, A. (2024). How do nature-based outdoor learning environments affect preschoolers' STEAM concept formation? A scoping review [Doğa temelli açık hava öğrenme ortamları okul öncesi çocukların STEAM kavram oluşumunu nasıl etkiliyor? Kapsamlı bir inceleme]. *Education Sciences*, 14(6), 627. <https://doi.org/10.3390/educsci14060627>
- Tuncer, N. (2021). Çocukluk dönemi yürütücü işlev envanteri-ebeveyn formu'nun 48-72 aylık çocuklara uyarlanması ve bazı değişkenler açısından yordanma gücünün incelenmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(35), 2052-2081. <https://doi.org/10.26466/opus.832602>
- Uyanık-Balat, G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348. <https://doi.org/10.16992/ASOS.12042>
- Ültay, N., and E. Ültay. (2020). A comparative investigation of the views of preschool teachers and teacher candidates about STEM [Okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının STEM hakkındaki görüşlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi]. *Journal of Science Learning*, 3(2), 67-78. <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i2.20796>
- Ünal, M. (2019). *4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 570443) [Yüksek Lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ünlü, A. B. (2021). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5 yaş grubu çocuklara uygulanan STEM eğitim programının ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi* (Yayın Numarası: 707623) [Yüksek Lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ünlü-Çetin, Ş., Bilican, K. ve Üçgül, M. (2020). *Erken çocukluk STEM eğitimi ve STEM eğitimine aile katılımında anahtar noktalar: Erken çocukluk dönemi eğitimcileri için kılavuz*. Kırıkkale Üniversitesi.

- Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi* (Yayın Numarası: 554748) [Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Üspolat-Yazıcı, Z. (2021). *STEM eğitimi alan ve almayan okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerinin öğretimine ilişkin öz yeterlik algılarının incelenmesi* (Yayın Numarası: 696833) [Yüksek Lisans tezi, Üsküdar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Vasquez, J. A., Sneider, C., and Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering and mathematics* [STEM dersi temelleri, 3-8. sınıflar: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi]. Heinemann.
- Vurucu-Şahin, C. ve Şahin, F. (2020). Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-19. <https://dergipark.org.tr/en/pub/steam/issue/54925/659707>
- Wan, Z. H., Jiang, Y., and Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies [Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi: Deneyisel çalışmalar üzerine bir inceleme]. *Early Education and Development*, 32(7), 1-23. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1814986>
- Wang, L., and Mihai, A. (2024). Integrated STEM education in early childhood classrooms: Voices from the field [Erken çocukluk sınıflarında STEM eğitimi: Alandan sesler]. *Early Childhood Education Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01794-7>
- Weiser, L. E. (2022). Young children's free play in nature: An essential foundation for STEM learning in Germany [Küçük çocukların doğada serbest oyunu: Almanya'da STEM öğrenimi için önemli bir temel]. In S. D. Tunnicliffe, and T. J. Kennedy (Eds.), *Play and STEM education in the early years* (pp. 85-103). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99830-1_4
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? [STEM eğitimi nedir ve neden önemlidir?]. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process [Erken çocukluk sınıflarında bilim: İçerik ve süreç]. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), 1-7. <https://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/worth.html>
- Yalçın, V. (2020). *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayın Numarası: 653515) [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yelland, N., and Waghorn, E. (2023). STEM learning ecologies: Collaborative pedagogies for supporting transitions to school [STEM öğrenme ekolojileri: Okula geçişleri desteklemek için iş birlikçi pedagojiler]. *International Journal of Early Years Education*, 31(1), 216-235. <https://doi.org/10.1080/09669760.2020.1863193>

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Basım). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education [STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların bir analizi ve meta-sentezi]. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1126734>
- Yıldırım, B. (2021). Preschool STEM activities: Preschool teachers' preparation and views [Okul öncesi STEM etkinlikleri: Okul öncesi öğretmenlerinin hazırlıkları ve görüşleri]. *Early Childhood Education Journal*, 49(2), 149-162. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01056-2>
- Yıldız-Çiçekler, C., Alakoç-Pirpir, D., and Aral, N. (2020). Turkish standardization of early childhood creativity scale [Erken çocukluk yaratıcılık ölçeğinin Türkçe standardizasyonu]. *Elementary Education Online*, 19(2), 817-830. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.695260>
- Yılmaz, G. (2023). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının kullanımı: Oyun temelli mühendislik tasarım uygulamaları* (Yayın Numarası: 825935) [Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Zengin, N., Kaya, G. ve Pektaş, M. (2020). STEM temelli araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 329-355. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/56462/698830>
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning [STEM okuryazarlığı için öğrenme: Öğrenme için STEM okuryazarlığı]. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>

EKLER

EK-1. Öğretmen Gönüllü Katılım Formu

Sayın Okul Öncesi Öğretmeni,

Öncelikle bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için çok teşekkür ediyoruz. Bu form araştırmanın amacını ve sizin bir katılımcı olarak haklarınızı bildirmek için hazırlanmıştır. Katılacağınız çalışma, Prof. Dr. Serap ERDOĞAN danışmanlığında Nefise ÖZOK BULUT tarafından yapılacak “Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları” başlıklı bir doktora tezi çalışmasıdır.

Araştırmanın Amacı: Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin yeterliklerini geliştirmek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının planlanarak öğretmenler, çocuklar ve aileler tarafından deneyimlenmesidir.

Araştırmanın Önemi: Araştırmanın yürütülmesine yönelik olarak vereceğiniz destek, okul öncesi eğitim programları ve öğretmen eğitimlerinin geliştirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır.

Araştırmada odak grup görüşmelerine katılmak istemeniz durumunda sizden sadece görüşme aracılığıyla veri toplanacaktır. Mesleki gelişim programına katılmak istediğinizi belirtmeniz durumunda çeşitli veri toplama araçları (ölçek, görüşme, gözlem, yansıtıcı günlük vb.) ile veri toplanması amaçlanmaktadır. Sizlerden istediğimiz araştırma süresince talep edilen veri toplama araçlarına katılım göstererek değerli deneyim ve görüşlerinizi bizimle paylaşmanızdır. Paylaşacağınız bilgiler çalışmaya ışık tutacaktır.

- Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığının izni ile gerçekleştirilmektedir.
- Bu araştırma sizlerin gönüllü katılımları esas alınarak gerçekleştirilecektir.
- Araştırma süresince sizlerden elde edilecek veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır.
- Araştırma kapsamında veriler analiz edilirken sizlere kod isim verilecek ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.
- İstemeniz halinde sizlerden elde edilen verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma kapsamında gerçekleştirilecek ses ve video kayıtlarının araştırmada yer alan kişiler dışında hiç kimse tarafından dinlenmeyeceğine, elde edilen tüm

verilerin çalışma sonuçlarına dönüştürülmesi dışında hiçbir şekilde kullanılmayacağına, çalışma tamamlandıktan sonra kayıtlarınızın silineceğine ve görüşlerinizden dolayı sizi herhangi bir şekilde rahatsız edecek bir durumda bırakmayacağımıza söz veriyoruz.

- Araştırmadan dilediğiniz zaman ayrılma hakkınız bulunmaktadır. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden elde edilen tüm bilgiler imha edilerek çalışmadan çıkarılacaktır.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlar sizlerle şeffaf bir şekilde paylaşılacaktır.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Bu açıklamalar doğrultusunda, çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıda yer alan bilgileri doldurmanızı rica ediyoruz. Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Süreç içerisinde oluşan sorularınızı sorumlu araştırmacıya yöneltebilirsiniz. Değerli katkılarınız için çok teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Serap ERDOĞAN, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı

Öğr. Gör. Nefise ÖZOK BULUT, İstanbul Gedik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü (Sorumlu Araştırmacı)

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabilceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

Katılımcı Adı ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-2. Öğretmen Bilgi Formu

Öğretmen katılımcı kodu (isim ve soy isminizin ilk harflerini yazınız):

1. Yaşınız:

2. Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek

3. Eğitim durumunuz:

() Lisans

() Yüksek lisans

() Doktora

4. Mezun olduğunuz bölüm:

() Okul Öncesi Öğretmenliği

() Çocuk Gelişimi

() Diğer (lütfen belirtiniz)

5. Mesleki deneyim yılınız:

6. Çalışmakta olduğunuz kurum türü:

() Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokulu

() Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ilkokul veya ortaokul bünyesinde anasınıfı

() Diğer (lütfen belirtiniz)

7. Çalışmakta olduğunuz yaş grubu:

() 3 yaş

() 4 yaş

() 5 yaş

() 6 yaş

8. Sınıfınızda yer alan çocuk sayısı:

9. Son bir yıl içerisinde STEM eğitimi konusunda eğitim aldınız mı? () Evet () Hayır

10. Sınıfınızda STEM etkinliklerine yer veriyor musunuz? () Evet () Hayır

11. Sizinle iletişime geçebilmemiz için mail adresinizi paylaşır mısınız?

EK-3. Ebeveyn Gönüllü Katılım Formu

Sayın Ebeveyn,

Öncelikle yapacağımız çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Bu form, araştırmanın amacını ve sizin bir katılımcı olarak haklarınızı tanımlamayı amaçlamaktadır. Katılacağınız çalışma, Prof. Dr. Serap ERDOĞAN danışmanlığında Nefise ÖZOK BULUT tarafından yapılacak “Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları” başlıklı bir doktora tezi çalışmasıdır.

Araştırmanın Amacı: Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin yeterliklerini geliştirmek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının planlanarak öğretmenler, çocuklar ve aileler tarafından deneyimlenmesidir.

Araştırmanın Önemi: Araştırmanın yürütülmesine yönelik olarak vereceğiniz destek, okul öncesi eğitim programları ve öğretmen eğitimlerinin geliştirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır.

Araştırma süresince geliştirilen STEM mesleki gelişim programına ilişkin görüşlerinizi belirlemek için sizden görüşme aracılığıyla veri toplanacaktır. Sizlerden istediğimiz araştırma süresince talep edilen veri toplama araçlarına katılım göstererek değerli deneyim ve görüşlerinizi bizimle paylaşmanızdır. Paylaşacağınız bilgiler çalışmaya ışık tutacaktır.

- Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı ve okul yönetiminin izni ile gerçekleşmektedir.
- Bu araştırma sizlerin gönüllü katılımları esas alınarak gerçekleştirilecektir.
- Araştırma süresince sizlerden elde edilecek veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır.
- Araştırma kapsamında veriler analiz edilirken sizlere kod isim verilecek ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.
- İstemeniz halinde sizlerden elde edilen verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma kapsamında gerçekleştirilecek ses ve video kayıtlarının araştırmada yer alan kişiler dışında hiç kimse tarafından dinlenmeyeceğine, elde edilen tüm verilerin çalışma sonuçlarına dönüştürülmesi dışında hiçbir şekilde kullanılmayacağına, çalışma tamamlandıktan sonra kayıtlarınızın silineceğine ve

görüşlerinizden dolayı sizi herhangi bir şekilde rahatsız edecek bir durumda bırakmayacağımıza söz veriyoruz.

- Araştırmadan dilediğiniz zaman ayrılma hakkınız bulunmaktadır.
- Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden elde edilen tüm bilgiler imha edilerek çalışmadan çıkarılacaktır.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlar sizlerle şeffaf bir şekilde paylaşılacaktır.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Bu açıklamalar doğrultusunda, çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıda yer alan bilgileri doldurmanızı rica ediyoruz. Çalışma hakkındaki sorularınızı sorumlu araştırmacıya yöneltebilirsiniz. Değerli katkılarınız için çok teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Serap ERDOĞAN, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı

Öğr. Gör. Nefise ÖZOK BULUT, İstanbul Gedik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü (Sorumlu Araştırmacı)

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

Katılımcı Adı ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-4. Veli İzin Formu

Sayın Ebeveyn,

Öncelikle yapacağımız çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Bu form, araştırmanın amacını ve çocuğunuzun bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, Prof. Dr. Serap ERDOĞAN danışmanlığında Nefise ÖZOK BULUT tarafından yapılacak “Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları” başlıklı bir doktora tezi çalışmasıdır.

Araştırmanın Amacı: Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin yeterliklerini geliştirmek üzere mentörlük temelli mesleki gelişim programının planlanarak öğretmenler, çocuklar ve aileler tarafından deneyimlenmesidir.

Araştırmanın Önemi: Araştırmanın yürütülmesine yönelik olarak vereceğiniz destek, okul öncesi eğitim programları ve öğretmen eğitimlerinin geliştirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır.

Araştırma süresince geliştirilen STEM mesleki gelişim programının çocuklarınızın gelişimi ve öğrenmeleri üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla çeşitli veri toplama araçları (ölçek, görüşme, gözlem vb.) ile veri toplanacaktır. Çocuğunuzun paylaşacağı deneyim ve görüşler çalışmaya ışık tutacaktır.

- Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı ve okul yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir.
- Bu araştırma sizin ve çocuğunuzun gönüllü katılımı esas alınarak gerçekleştirilecektir.
- Araştırma süresince çocuğunuzdan elde edilecek veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır.
- Araştırma kapsamında veriler analiz edilirken çocuğunuza kod isim verilecek ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.
- İstemeniz halinde çocuğunuzdan elde edilen verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma kapsamında gerçekleştirilecek ses ve video kayıtlarının araştırmada yer alan kişiler dışında hiç kimse tarafından dinlenmeyeceğine, elde edilen tüm verilerin çalışma sonuçlarına dönüştürülmesi dışında hiçbir şekilde

kullanılmayacağına, çalışma tamamlandıktan sonra kayıtların silineceğine, sizi ve çocuğunuzu herhangi bir şekilde rahatsız edecek bir durumda bırakmayacağımıza söz veriyoruz.

- Çocuğunuzun araştırmadan dilediği zaman ayrılma hakkı bulunmaktadır. Bu durumda araştırmacıya ayrılmak istediğini söylemesi yeterli olacaktır. Çalışmadan ayrılması durumunda çocuğunuzdan elde edilen tüm bilgiler imha edilerek çalışmadan çıkarılacaktır.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlar sizlerle şeffaf bir şekilde paylaşılacaktır.

Veli izin formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Bu açıklamalar doğrultusunda, çocuğunuzun çalışmaya katılımını kabul ediyorsanız aşağıda yer alan bilgileri doldurmanızı rica ediyoruz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Süreç içerisinde oluşan sorularınızı sorumlu araştırmacıya yöneltebilirsiniz. Değerli katkılarınız için çok teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Serap ERDOĞAN, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı

Öğr. Gör. Nefise ÖZOK BULUT, İstanbul Gedik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü (Sorumlu Araştırmacı)

Anadolu Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Programı doktora öğrencisi Nefise ÖZOK BULUT yapacağı araştırmanın amacını, niteliğini ve içeriğini, uygulayacağı veri toplama araçlarını bana açıklamıştır.

Velisi bulunduğum'ın yukarıda açıklanan çalışmaya katılmasına izin veriyorum.

Ebeveyn Adı-Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-5. Aile-Çocuk Bilgi Formu

Ebeveyn katılımcı kodu (isim ve soy isminizin ilk harflerini yazınız):

Çocuk katılımcı kodu (çocuğunuzun isim ve soy isminin ilk harflerini yazınız):

1. Ebeveynin yaşı:

2. Annenin eğitim durumu:

☐ İlkokul

☐ Ortaokul

☐ Lise

☐ Önlisans

☐ Lisans

☐ Yüksek lisans

☐ Doktora

3. Babanın eğitim durumu:

☐ İlkokul

☐ Ortaokul

☐ Lise

☐ Önlisans

☐ Lisans

☐ Yüksek lisans

☐ Doktora

4. Çocuğunuzun cinsiyeti: ☐ Kız ☐ Erkek

5. Çocuğunuzun okul öncesi eğitim kurumuna devam etme süresi:

6. Çocuğunuzun kardeş sayısı:

☐ 0

☐ 1

☐ 2

☐ 3 ve daha fazla

EK-6. Çocuk Gönüllü Katılım Formu

Merhaba.....

Benim ismim Nefise ÖZOK BULUT. Üniversitede (İstanbul Gedik Üniversitesi) çalışmaktayım. Yaptığım bir araştırma kapsamında öğretmen için bir eğitim hazırladık. Önümüzdeki günlerde öğretmeniniz sınıfta sizlere farklı etkinlikler yaptırarak.

Bu araştırma kapsamında bazı günlerde seninle, arkadaşlarınla ve öğretmenle sohbet etmeye ve sizleri gözlemlemeye geleceğim. Burada oturacağım ve gördüklerim ile ilgili elimdeki kâğıda yazılar yazacağım. Sizlere rahatsızlık vermeyeceğim ve müdahale etmeyeceğim. Gözlemim sırasında seni izlememden ya da herhangi bir nedenden dolayı kendini rahatsız hissedersen gözlemimi bitireceğim.

Bugün ise araştırma kapsamında seninle sohbet etmek istiyorum. Sohbet ederken sana sorular soracağım ama bu soruların doğru veya yanlış bir cevabı yok. Sadece sorduğum sorulara ne cevap vereceğini çok merak ediyorum. Sohbet ederken sorulardan veya herhangi bir nedenden dolayı kendini rahatsız hissedersen sohbeti bitireceğim.

Senden aldığım bilgileri gizli tutacağım ve bu bilgileri sadece araştırma amacı ile kullanacağım. Eğer araştırma ile ilgili verdiğim bu bilgiler dışında soru sormak istersen şimdi sorabilirsin.

Benimle sohbet etmek istersen ve seni gözlemlememe izin verirsen aşağıya bir resim çizebilir misin? Dilersen parmak baskısı yapabilir veya ismini de yazabilirsin.

Çocuk katılımcı kodu (isim ve soy ismin ilk harfleri):

Tarih:

EK-7. Öğretmen Odak Grup Görüşme Formu

1. Sizce okul öncesi dönem çocukları nasıl öğrenir?
2. STEM eğitimi denildiğinde aklınıza neler geliyor? Okul öncesi dönemdeki çocukların STEM eğitimini deneyimlemesi hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinizin çocuklarla STEM uygulamaları gerçekleştirmek için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?
4. STEM eğitimini gerçekleştirecek öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler nelerdir?
5. Sınıfınızda STEM etkinlikleri uyguluyor musunuz? Sınıfınızda uyguladığınız STEM etkinliklerine örnek verebilir misiniz?
6. STEM etkinliklerini planlarken ne tür sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bu aşamada nasıl bir destek almak isterdiniz?
7. STEM etkinliklerini uygularken ne tür sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bu aşamada nasıl bir destek almak isterdiniz?
8. STEM etkinliklerini değerlendirirken ne tür sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bu aşamada nasıl bir destek almak isterdiniz?
9. STEM etkinliklerinde ailenin rolü nedir? STEM etkinlikleri ile ilgili aile katılımı çalışmaları yapıyor musunuz? Açıklar mısınız?
10. STEM etkinliklerinde aile katılımı çalışmaları gerçekleştirirken ne tür sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bu konuya yönelik nasıl bir destek almak isterdiniz?
11. Okul öncesi öğretmenleri için STEM eğitimi ile ilgili bir mesleki gelişim programı hazırlanacak olsa bu programdan beklentileriniz neler olurdu?
12. STEM Mesleki Gelişim Programına katılacak olsaydınız nasıl bir mentörlük sürecine dahil olmak isterdiniz? Mentörlük kapsamında ne kadar sıklıkla bir araya gelmek isterdiniz? Yüz yüze mi çevrim içi mi bir araya gelmek isterdiniz? Mentörlük sürecinden beklentileriniz neler olurdu?
13. STEM Mesleki Gelişim Programının mesleki öğrenme topluluğuna dönüşmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Böyle bir topluluğun işlevliliği ve sürdürülebilirliği noktasında önerileriniz nelerdir?

EK-8. Öğretmen Bireysel Görüşme Formları

Bireysel Ön Görüşme Soruları

1. Çocuklar için ne tür etkinlikler planlıyorsunuz? Desteğe ihtiyaç duyduğunuz, çocukları etkili bir şekilde destekleyemediğinizi düşündüğünüz etkinlik türleri nelerdir?
2. Doğada eğitim yapıyor musunuz? Bir örnek verebilir misiniz?
3. Bütünleştirilmiş eğitim yaklaşımı denildiğinde aklınıza neler geliyor? Bu yaklaşımın etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Bütünleştirilmiş etkinlikler planlama ve uygulama noktasında kendi yeterliliğiniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. STEM eğitimi denildiğinde aklınıza neler geliyor? Okul öncesi dönem çocuklarının STEM eğitimi deneyimlemesi hakkında neler düşünüyorsunuz? STEM eğitimi gerçekleştirecek öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler nelerdir?
5. Sınıfınızda fen, matematik, teknoloji, mühendislik öğrenme merkezleri var mı? Bu alanlara yönelik geçici öğrenme merkezleri oluşturuyor musunuz?
6. Fen etkinliklerine yer veriyor musunuz? Bu etkinliklerde kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?
7. Matematik etkinliklerine yer veriyor musunuz? Bu etkinliklerde kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?
8. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik bakış açınız nasıldır? Etkinliklerinizde teknolojiye yer veriyor musunuz? Bu konuda kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?
9. Mühendislik etkinliği denildiğinde aklınıza neler geliyor? Mühendislik etkinliklerine yer veriyor musunuz? Bu etkinliklerde kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?
10. Aile katılımı hakkında neler düşünüyorsunuz? Aile katılımı etkinlikleri denildiğinde aklınıza neler geliyor? Bu tür etkinlikleri ne kadar sıklıkla yapıyorsunuz?
11. Mesleki gelişiminizi desteklemek için neler yapıyorsunuz? Mesleki gelişiminizi sürdürürken sizi motive eden ve motivasyonunuzu düşüren etmenler nelerdir?
12. STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinizin çocuklarla STEM uygulamaları gerçekleştirmek için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?
13. STEM Mesleki Gelişim Programından beklentileriniz nelerdir?

Bireysel Ara Görüşme Soruları

1. STEM Mesleki Gelişim Programında şimdiye kadar yapılanlara yönelik deneyimlerinizi paylaşır mısınız?
2. STEM eğitimi sınıfınızda uygulama konusunda kendinizi nasıl değerlendirirsiniz?
3. Bu program, öğretmen-çocuk-aile ilişkilerini nasıl etkiledi? Açıklar mısınız?
4. STEM eğitiminin çocuklara yönelik katkılarından bahseder misiniz? Eğitim öncesi düşünceleriniz ile şimdiki düşünceleriniz arasında bir farklılık var mı?
5. Uygulamalar süresince çocukların etkinliklere yönelik tepkileri nasıldı? Çocuklar etkin katılım gösterebildiler mi? Açıklar mısınız?
6. Sınıfınızda gerçekleştirdiğiniz STEM etkinliklerine yönelik ailelerden ne tür tepkiler alıyorsunuz?
7. Bu program kapsamında oluşturulan mesleki öğrenme topluluğu hakkındaki düşüncelerinizi açıklar mısınız? Bu öğrenme topluluğu şimdiye kadar mesleki gelişiminizi nasıl etkiledi?
8. Bu programın içeriği ve uygulaması açısından herhangi bir sorun veya eksiklik gözlemlediniz mi? “Şöyle olsa daha iyi olurdu.” dediğiniz herhangi bir şey var mı?

Bireysel Son Görüşme Soruları

1. STEM eğitimi denildiğinde aklınıza neler geliyor? Okul öncesi dönemdeki çocukların STEM eğitimi deneyimlemesi hakkında neler düşünüyorsunuz? Eğitim öncesi düşünceleriniz ile şimdiki düşünceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
2. STEM eğitimi gerçekleştirecek öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler nelerdir? STEM Mesleki Gelişim Programı ile bu becerilere ulaştığınızı düşünüyor musunuz?
3. Bu program ile sınıfınızdaki öğrenme merkezlerinde ve bu merkezlerin çocuklar tarafından kullanım durumlarında herhangi bir değişiklik oldu mu? Açıklar mısınız?
4. Bu program etkinliklerinizde dış mekândan yararlanma durumunuzu etkiledi mi?
5. Bu program bütünleştirilmiş eğitim yaklaşımına ilişkin bakış açınızı ve bütünleştirilmiş etkinliklerden yararlanma durumunuzu etkiledi mi? Bu konuya ilişkin kendi yeterliliğiniz hakkında neler düşünüyorsunuz?
6. Bu program fen, matematik, teknoloji ve mühendislik etkinliklerini planlama, uygulama ve değerlendirme durumunuzu nasıl etkiledi? Her birini ayrıca değerlendiriniz.

7. Bu program etkinliklerinizde teknolojiye yer verme durumunuzu nasıl etkiledi? Bu programa katıldıktan sonra eğitimde teknoloji kullanımına yönelik bakış açınızda bir değişiklik oldu mu?
8. Mühendislik etkinliği denildiğinde aklınıza neler geliyor? Eğitim öncesi düşünceleriniz ile şimdiki düşünceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
9. STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerinizin çocuklarla STEM uygulamaları gerçekleştirmek için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Eğitim öncesi düşünceleriniz ile şimdiki düşünceleriniz arasında farklılık var mı? Bundan sonraki süreçte STEM eğitimini gerçekleştirebileceğinizi düşünüyor musunuz?
10. STEM etkinliklerini uygularken çocukların tepkileri nasıldı? Açıklar mısınız?
11. Sınıfınızda gerçekleştirdiğiniz STEM etkinliklerine yönelik ailelerden ne tür tepkiler aldınız? Açıklar mısınız?
12. Bu programın faydalı bulduğunuz kısmı/kısımları nelerdir?
13. Bu program beklentilerinizi karşıladı mı? Açıklar mısınız?
14. Program süresince zorlandığınız noktalar oldu mu? Açıklar mısınız?
15. Bu programın içeriği ve uygulaması açısından herhangi bir sorun veya eksiklik gözlemlediniz mi? “Şöyle olsa daha iyi olurdu.” dediğiniz herhangi bir şey var mı?
16. Bu program mesleki gelişiminizi ve öğretmenlik mesleğine yönelik motivasyonunuzu nasıl etkiledi? Bu program kapsamında oluşturulan mesleki öğrenme topluluğu hakkındaki düşüncelerinizi açıklar mısınız? Bu öğrenme topluluğu mesleki gelişiminizi nasıl etkiledi?
17. Bu programı diğer okul öncesi öğretmenlerine önerir misiniz? Neden? Bu programın yaygınlaştırılması sürecinde önerileriniz nelerdir?

EK-9. Öğretmen Yansıtıcı Günlüğü

Yansıtıcı Günlük No:

Sayın Okul Öncesi Öğretmeni,

Bugünkü etkinliğe yönelik gözlem ve deneyimleriniz doğrultusunda aşağıdaki başlıklara birkaç cümleden oluşan açıklamalar yazmanızı rica ediyorum.

1. Öğretmen katılımcı kodu (isim ve soy isminizin ilk harflerini yazınız):.....
2. Bu modülün zorlanmadan kolaylıkla uygulayabildiğiniz yönleri nelerdir?
3. Bu modülün zorlandığınız yönleri nelerdir?
4. Bu modül için zorlandığınız yönlerle ilişkin çözüm önerileriniz nelerdir?

EK-10. Çocuk Bireysel Görüşme Formu

1. Bugün yaptığımız etkinlik hakkında neler düşünüyorsun?
2. Bugün yaptığımız etkinlikte en çok ilgini çeken ne olmuştu?
3. Sence bugün yaptığımız etkinlik başka çocukların hoşuna gider mi? Neden?
4. Sence başka çocuklar bugün yaptığımız etkinlik ile neler öğrenebilirler?



EK-11. Aile Bireysel Görüşme Formu

Bireysel Ön Görüşme Soruları

1. Çocuğunuz evde bir gün boyunca ne tür etkinlikler yapıyor? Siz onun gelişimini ve öğrenmesini desteklemek için ne tür etkinlikler sunuyorsunuz?
2. Çocuğunuz doğada vakit geçirdiğinde neler yapıyor? Doğada bulunan malzemelerle oynuyor mu? Bir örnek verir misiniz?
3. Çocuğunuza bazı problem durumları sunuyor musunuz? Bir örnek verir misiniz?
4. Çocuğunuz ile sohbet için özel bir zaman ayırır mısınız? Hangi konularda sohbet edersiniz?
5. Çocuğunuz fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgileniyor mu? Çocuğunuzun bu ilgisini nasıl anlıyorsunuz?
6. Okul öncesi dönemde fen eğitimine ilişkin neler düşünüyorsunuz?
7. Okul öncesi dönemde matematik eğitimine ilişkin neler düşünüyorsunuz?
8. Okul öncesi dönemde teknoloji kullanımına ilişkin neler düşünüyorsunuz?
9. Okul öncesi dönemde mühendislik etkinliklerine ilişkin neler düşünüyorsunuz?
10. Sizce eğitimde aile katılımı nedir? Neler eğitimde aile katılımı olarak düşünülebilir? Çocuğunuzun eğitim sürecine nasıl dahil olmak isterdiniz?
11. Aile katılımı etkinlikleri kapsamında çocuğunuzun eğitim sürecine ne kadar sıklıkla katılıyorsunuz? Örnekler verir misiniz?

Bireysel Son Görüşme Soruları

1. Bu dönem çocuğunuzun sınıfında STEM eğitime yönelik bazı etkinlikler gerçekleştirdik. Çocuğunuz bunlara yönelik evde ne gibi paylaşımlarda bulundu? Bu süreçte çocuğunuzda herhangi bir farklılık gözlemlediniz mi? Açıklar mısınız?
2. STEM Mesleki Gelişim Programı ile okulda yapılan etkinliklerde bir farklılık olduğunu gözlemlediniz mi? Açıklar mısınız?
3. Bu programın sizin açınızdan yansımaları neler oldu? Programın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?
4. Bu programa başladıktan sonra çocuğunuzun okul ortamı dışındaki ilgilerinde, uğraşlarında ve sorduğu sorularda herhangi bir değişiklik gözlemlediniz mi? Açıklar mısınız?
5. Bu programa başladıktan sonra çocuğunuzla sohbetlerinizde ve gerçekleştirdiğiniz etkinliklerde herhangi bir değişiklik gözlemlediniz mi? Açıklar mısınız?

6. Çocuğunuzun fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine yönelik ilgisinde herhangi bir değişiklik oldu mu? Açıklar mısınız?
7. Okul öncesi dönemde fen eğitime ilişkin neler düşünöyorsunuz? Eğitim öncesi düşönceleriniz ile şimdiki düşönceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
8. Okul öncesi dönemde matematik eğitime ilişkin neler düşünöyorsunuz? Eğitim öncesi düşönceleriniz ile şimdiki düşönceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
9. Okul öncesi dönemde teknoloji kullanımına ilişkin neler düşünöyorsunuz? Eğitim öncesi düşönceleriniz ile şimdiki düşönceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
10. Okul öncesi dönemde mühendislik etkinliklerine ilişkin neler düşünöyorsunuz? Eğitim öncesi düşönceleriniz ile şimdiki düşönceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklar mısınız?
11. Bu programa başladıktan sonra aile katılımı etkinlikleri kapsamında çocuğunuzun eğitim sürecine dahil edilme türünde ve sıklığında herhangi bir değişiklik oldu mu? Açıklar mısınız?

EK-12. Etik Kurul Karar Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 14.04.2023	Protokol No: 516522	Tarih: 02.05.2023
--------------------------------	---------------------	-------------------



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	TÜBİTAK Projesi-Doktora Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Serap ERDOĞAN
TEZ YAZARI:	Nefise ÖZOK BULUT
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

EK-13. MEB Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-88074293-605.01-89046585
Konu : Nefise ÖZOK BULUT'un
Araştırma İzni Talebi

07/11/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın 21.01.2020 tarihli ve 81576613 (2020/2) sayılı "Araştırma Uygulama İzinleri" Genelgesi.
b) Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterlik Yazı İşleri Müdürlüğü'nün 30.10.2023 tarihli ve 640200 sayılı yazısı.

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Nefise ÖZOK BULUT'un, Prof. Dr. Serap ERDOĞAN danışmanlığında hazırladığı "Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının Öğretmenler, Çocuklar ve Ailelere Yansımaları" başlıklı tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla müdürlüğümüze bağlı kurumlarda anket yapma izin talebi Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri İnceleme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiştir.

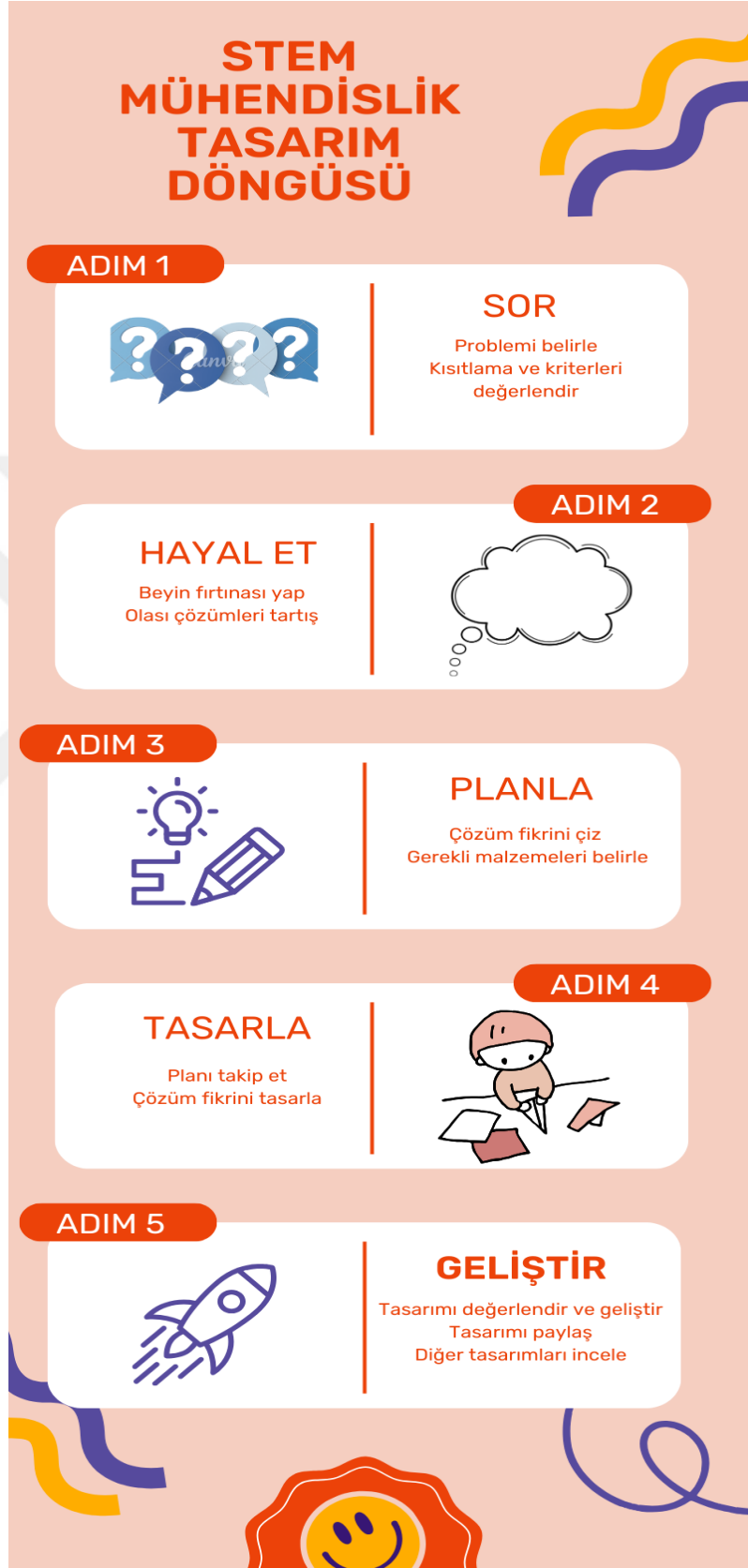
Müdürlüğümüzce de uygun görülmüş olan söz konusu araştırma çalışmasının, 2023-2024 eğitim öğretim yılı içerisinde eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla, gönüllülük esasına göre, ilgi (a) genelge doğrultusunda müdürlüğümüze bağlı tüm resmi anaokulu, ilkokul ve ortaokullarda uygulanmasını olurlarınıza arz ederim.

Muhammet BÜYÜK
İl Millî Eğitim Müdür V.

O L U R
Salih ALTUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Araştırma ve Değerlendirme Formu (2 Sayfa)
2-Ölçme Araçları (17 Sayfa)

EK-14. STEM Mühendislik Tasarım Döngüsü



ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nefise ÖZOK BULUT

Eğitim Bilgileri:

2020-2025, Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Doktora Programı

2017-2020, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

2011-2014, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Mesleki Deneyimi:

2021-Hâlen, Öğretim Görevlisi, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü

2018-2021, Araştırma Görevlisi, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü

Yayınları:

Özok-Bulut, N., Çelik-Kahraman, S. ve Yıldırım, A. (2023). Okul öncesi öğretmenlerinin gelişime uygun uygulamalara yönelik inançları ile çok kültürlülüğe yönelik tutumları ve öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(3), 588-608. <https://doi.org/10.24130/eccdjecs.1967202262404>

Erdoğan, S., Özok-Bulut, N., Akgün, Ö. ve Çelik-Kahraman, S. (2022). Repercussions of the COVID-19 pandemic on the education process and the professional development of teachers from the perspective of preschool teachers [Okul öncesi öğretmenlerinin bakış açısıyla COVID-19 salgınının eğitim sürecine ve öğretmenlerin mesleki gelişimine yansımaları]. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 3(3), 205-226. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejte/issue/74191/1185762>

Özok-Bulut, N. (2022). Erken çocukluk dönemindeki çocuklarla gerçekleştirilen katılımcı araştırmalarda karşılaşılabilecek etik sorunlar. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 527-555. <https://doi.org/10.24130/eccdjecs.1967202262404>

Bilimsel Faaliyetleri:

Özok-Bulut, N. ve Esen, S. (2024, 13-14 Aralık). Okul öncesi sınıflarındaki resimli çocuk kitaplarının çocuk edebiyatı ilkeleri bağlamında incelenmesi [Sözlü bildiri]. 9. Ulusal Çocuk Gelişimi Öğrenci Kongresi, İstanbul, Türkiye.

Özok-Bulut, N. ve Erdoğan, S. (2024, 15-19 Temmuz). *Reflections of the Early Childhood STEM Professional Development Program on teachers, children and families* [Okul Öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımaları] [Sözlü bildiri]. 76th OMEP World Assembly and Conference, Bangkok, Tayland.

Özok-Bulut, N., Demircan, Y. A. ve Demirhan, Ş. (2023, 19-23 Haziran). *Okul öncesi dönem çocuklarının okul ve ev ortamında izledikleri çizgi filmlerin eğitsel açıdan incelenmesi* [Sözlü bildiri]. 2023 Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Kongresi, Eskişehir, Türkiye.

Özok-Bulut, N., Arslan, E. Z. ve Duruakan, Z. Ç. (2023, 19-23 Haziran). *Hayalimdeki oyun parkı: Okul öncesi dönem çocuklarının oyun parkı algılarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi* [Sözlü bildiri]. 2023 Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Kongresi, Eskişehir, Türkiye.

Özok-Bulut, N. ve Ören, M. (2022, 17-19 Kasım). *Okul öncesi öğretmenlerinin fene yönelik bilgi ve tutum düzeylerinin fen eğitimi uygulamalarına yansımaları* [Sözlü bildiri]. International Education Congress, Antalya, Türkiye.

Özok-Bulut, N., Çelik-Kahraman, S. ve Yıldırım, A. (2022, 17-19 Kasım). *Okul öncesi öğretmenlerinin gelişime uygun uygulamalara yönelik inançları ile çok kültürlülüğe yönelik tutumları ve özyeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Sözlü bildiri]. International Education Congress, Antalya, Türkiye.

Özok-Bulut, N., Akgün, Ö., Çelik-Kahraman, S. ve Erdoğan, S. (2021, 11-13 Aralık). *Okul öncesi öğretmenlerinin bakış açısıyla COVID-19 salgınının eğitim sürecine ve öğretmenlerin mesleki gelişimine yansımaları* [Sözlü bildiri]. 11. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi, Çevrim içi, Türkiye.

Aydın, G., Saka, M., Çakıroğlu, J., İbiş-Ercihan, E., Ozansak-Topçu, Y., Saruhan, V., Özok-Bulut, N., Yörükoğlu-Özbey, İ. ve Korkmaz, D. (2019). *Mühendis olmaya adım*

adım: Çocuk evleri örnekleme [Sözlü bildiri]. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye.

Özok-Bulut, N., Dergan, A., Uğurlu, P. ve Uluocak, B. (2019, 25-27 Nisan). *Okul öncesi eğitim planlarının hareket etkinlikleri yönünden incelenmesi* [Sözlü bildiri]. 14. Ulusal Okul Öncesi Öğretmenliği Öğrenci Kongresi, İstanbul, Türkiye.

Görev Aldığı Projeler:

Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi. Proje No: SDK-2024-2468. Okul öncesi STEM Mesleki Gelişim Programının öğretmenler, çocuklar ve ailelere yansımaları. Araştırmacı, (18.03.2024-Devam ediyor).

2209-A TÜBİTAK Projesi. Proje No: 1919B012314569. Okul öncesi sınıflarındaki resimli çocuk kitaplarının çocuk edebiyatı ilkeleri bağlamında incelenmesi. Proje Danışmanı, (22.03.2024-Devam ediyor).

2209-A TÜBİTAK Projesi. Proje No: 1919B012214143. Hayalimdeki oyun parkı: Okul öncesi dönem çocuklarının oyun parkı algılarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi. Proje Danışmanı, (20.03.2023-03.04.2024).

2209-A TÜBİTAK Projesi. Proje No: 1919B012213965. Okul öncesi dönem çocuklarının okul ve ev ortamında izledikleri çizgi filmlerin eğitsel açıdan incelenmesi. Proje Danışmanı, (20.03.2023-19.01.2024).

Mesleki Birlik/Dernek/Kuruluş Üyelikleri:

2020, Türkiye Okul Öncesi Eğitimini Geliştirme Derneği, Eskişehir.

2013, Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, Denizli.