



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**STREAM ÖĞRETMEN EĞİTİMİNİN OKUL ÖNCESİ
ÖĞRETMENLERİNİN ÇOCUKLARA PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ KAZANDIRMA YETERLİKLERİNE VE BİLGİ
OKURYAZARLIĞI DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA SARITAŞ

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. NUR AKCANCA**

ÇANAKKALE – 2024



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**STREAM ÖĞRETMEN EĞİTİMİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN
ÇOCUKLARA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ KAZANDIRMA
YETERLİKLERİNE VE BİLGİ OKURYAZARLIĞI DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA SARITAŞ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. NUR AKCANCA

ÇANAKKALE – 2024



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Seda SARITAŞ tarafından Doç Dr. Nur AKCANCA danışmanlığında hazırlanan ve 30/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**STREAM ÖĞRETMEN EĞİTİMİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN ÇOCUKLARA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ KAZANDIRMA YETERLİKLERİNE VE BİLGİ OKURYAZARLIĞI DÜZEYLERİNE ETKİSİ**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Nur AKCANCA
(Danışman)

.....

Doç. Dr. Yahya Han ERBAŞ

.....

Dr. Öğr. Üyesi Hasan DİLEK

.....

Tez No : 10624188

Tez Savunma Tarihi : 30/07/2024

.....
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL
Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Seda SARITAŞ

30/07/2024

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması ve tamamlanması sürecinde bana destek olan birçok kişi ve kuruma minnettarlığımı sunmak isterim. Öncelikle, değerli danışmanım Doç. Dr. Nur AKCANCA'ya, çalışmam boyunca sunduğu yol gösterici tavsiyeleri, değerli yorumları ve sürekli desteği için teşekkür ederim. Kendisi, yalnızca bu çalışmanın değil, akademik yolculuğumun her aşamasında örnek aldığım bir kişidir. Akademik bilgisi, rehberliği ve destekleyici yaklaşımı ile bana ilham kaynağı olmuştur.

Tez savunmamda jüri üyeliği yaparak değerli geri bildirimlerde bulunan Doç. Dr. Yahya Han ERBAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Hasan DİLEK'e ayrıca teşekkür etmek isterim. Kendilerinin önerileri ve yapıcı eleştirileri, bu çalışmanın niteliğine önemli katkılar sağlamıştır.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana rehberlik eden, bilgi ve birikimlerini aktararak akademik yolculuğuma yön veren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'ndeki değerli hocalarıma da içten teşekkürlerimi sunarım. Onların desteği ve ilgisi, bu tezin temelini oluşturmuştur. Görev aldığım Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'ne ve akademik personeline, bu çalışma süresince sağladıkları kaynaklar ve destekleyici çalışma ortamı için teşekkür ederim. Ayrıca, tez uygulama sürecine katılan kıymetli öğretmenlerimize de katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak, bu süreçte manevi destekleriyle her zaman yanımda olan, sabırları, sevgileri ve anlayışları ile bu yolculukta bana güç ve motivasyon veren kıymetli anneme (Ayşe SARITAŞ), babama (Hamza SARITAŞ), kardeşlerime ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Seda SARITAŞ
Çanakkale, Temmuz 2024

ÖZET

STREAM ÖĞRETMEN EĞİTİMİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN ÇOCUKLARA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ KAZANDIRMA YETERLİKLERİNE VE BİLGİ OKURYAZARLIĞI DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Seda SARITAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Nur AKCANCA

30/07/2024, 172

Bu çalışmada, STREAM (Bilim, Teknoloji, Okuma ve Yazma, Mühendislik, Sanat, Matematik) öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri kazandırma yeterlikleri ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisini belirlemek ve eğitim programı hakkında öğretmenlerin görüşlerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma, karma yöntem yaklaşımı ile yürütülmüş ve iç içe desen çerçevesinde yapılandırılmıştır. 15 okul öncesi öğretmenine araştırmacılar tarafından geliştirilen, 10 modül ve 10 oturumdan oluşan “STREAM Öğretmen Eğitimi Programı” beş hafta süresince uygulanmıştır. Çalışmanın nicel verilerini toplamak amacıyla, katılımcılara ön test ve son test olarak “Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği” ve “Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği” uygulanmıştır. Deneysel müdahale kapsamında gerçekleştirilen STREAM öğretmen eğitiminin öncesinde ve sonrasında yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla katılımcıların görüşleri alınarak elde edilen nitel veriler, nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Nicel bulgular Wilcoxon işaretli sıralar testi ile, nitel bulgular ise içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Araştırma sonuçları, STREAM öğretmen eğitimi programının, öğretmenlerin problem çözme becerilerini kazandırmada ve bilgi okuryazarlığı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artış sağladığını göstermiştir. Programın etkisi, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında daha etkin problem çözme stratejileri kullanmaları ve bilgiye erişim, değerlendirme ve kullanma konularında daha yüksek düzeyde yeterlilik sergilemeleri ile

belirginleşmiştir. Nicel verilerle desteklenen bu bulgular, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde kayda değer bir ilerleme olduğunu ortaya koymaktadır. Nitel veriler ise, öğretmenlerin eğitim sürecine ilişkin olumlu geri bildirimleri ve deneyim paylaşımlarıyla programın öğretmenler üzerindeki olumlu etkisini doğrulamıştır. Bu çalışma, okul öncesi öğretmenlerinin STREAM becerileriyle donatılmasının, erken çocukluk eğitiminde önemli gelişmelere yol açabileceğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocuklukta STREAM, STREAM Öğretmen Eğitimi, Problem Çözme Becerileri, Bilgi Okuryazarlığı, 21.Yüzyıl Becerileri



ABSTRACT

THE EFFECT OF STREAM TEACHER TRAINING ON PRESCHOOL TEACHERS' COMPETENCE IN IMPARTING PROBLEM SOLVING SKILLS TO CHILDREN AND INFORMATION LITERACY LEVELS

Seda SARITAŞ

Canakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Educational Science

Supervisor: Assoc. Prof. Nur AKCANCA

30/07/2024, 172

In this study, it is aimed to determine the effect of STREAM (Science, Technology, Reading and Writing, Engineering, Art, Mathematics) teacher training on preschool teachers' competencies in imparting problem-solving skills and their levels of information literacy, as well as to evaluate teachers' opinions about the training program. For this purpose, the research was conducted using a mixed-methods approach and structured within an embedded design framework. The "STREAM Teacher Training Program," developed by the researchers and consisting of 10 modules and 10 sessions, was implemented over five weeks with 15 preschool teachers. To collect quantitative data, the "Teacher Problem Solving Skills Imparting Competence Scale" and the "Information Literacy Scale" were administered to the participants as pre-tests and post-tests. The qualitative data obtained through structured interview forms before and after the STREAM teacher training, conducted as part of the experimental intervention, were used to support the quantitative data. Quantitative findings were evaluated using the Wilcoxon signed-rank test, while qualitative findings were assessed using content analysis.

The research results showed that the STREAM teacher training program provided a statistically significant increase in teachers' competencies in imparting problem-solving skills and their levels of information literacy. The impact of the program was evident in the teachers' more effective use of problem-solving strategies in classroom practices and higher levels of competence in accessing, evaluating, and using information. These findings,

supported by quantitative data, reveal significant progress in teachers' professional development. Qualitative data, on the other hand, confirmed the positive impact of the program on teachers through their positive feedback and experience sharing regarding the training process. This study emphasizes that equipping preschool teachers with STREAM skills can lead to significant advancements in early childhood education.

Keywords: STREAM in Early Childhood, STREAM Teacher Training, Problem Solving Skills, Information Literacy, 21st Century Skills



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	3
1.1.1. Problem Cümlesi.....	5
1.1.2. Alt Problemler.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	9
1.6. Tanımlar.....	9

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Eğitimde Paradigma Değişimi.....	11
2.2. STEM'den STREAM'e: 21. Yüzyıl Eğitiminde Entegrasyon ve Yenilik.....	12
2.3. STREAM Eğitim Yaklaşımının Erken Çocukluk Eğitimine Entegrasyonu.....	16

2.3.1 Erken Çocuklukta Problem Çözme Becerileri ve STREAM İlişkisi.....	19
2.3.2. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Bilim: Bilimsel Süreç Becerileri...	21
2.3.3. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Teknoloji: Dijital Çağa Hazırlık...	25
2.3.4. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Okuma ve Yazma: Bilimsel Düşüncenin İnşası.....	27
2.3.5. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Mühendislik: Tasarım Odaklı Düşünme.....	30
2.3.6. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Sanat: Estetik ve Yaratıcı İfade....	34
2.3.7. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Matematik: Matematiksel Düşünmenin Temelleri.....	37
2.4. STREAM Eğitim Yaklaşımında Öğretmenlerin Rolü.....	42
2.5. Önceki Araştırmalar.....	44
2.5.1.Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	44
2.5.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	56
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ/MATERYAL VE YÖNTEM	68
3.1. Araştırmanın Modeli.....	68
3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu.....	70
3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu.....	71
3.2. Araştırmanın Katılımcıları.....	71
3.2.1. Basit Rastgele Örneklem.....	72
3.2.3. Ölçüt Örneklem	72
3.3. Veri Toplama Araçları.....	74
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları.....	74
Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği.....	74
Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği.....	75
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları	77
Kişisel Bilgi Formu	77
Görüşme Formu.....	77
3.3.3. STREAM Öğretmen Eğitimi Programı.....	77
3.4. Verilerin Analizi.....	85

3.4.1. Nicel Verilerin Analizi.....	84
3.4.2. Nitel Verilerin Analizi.....	85
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik	86
3.5.1. Geçerlik.....	86
3.5.2. Güvenirlik.....	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Bulgular.....	89
4.1.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular.....	89
4.1.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular.....	94
4.2. Araştırmanın Nitel Boyutuna İlişkin Bulgular.....	98
4.2.1. STREAM Eğitiminin Öneme Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular	99
4.2.2. STREAM Öğretmen Eğitiminden Beklentilere Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular.....	102
4.2.3. STREAM Öğretmeninin Özelliklerine Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular.....	105
4.2.4. STREAM Eğitimi Uygulamaya Yönelik Yeterliliklerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular.....	108
4.2.5. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek İçin Yapılan Etkinliklere Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular.....	111
4.2.6. Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular	114
4.2.7. Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular	117

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

	122
5.1. Tartışma ve Sonuçlar.....	122
5.1.1. STREAM Eğitiminin Öğretmenlerin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	122
5.1.2. STREAM Eğitiminin Öğretmenlerin Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	127
5.1.3. Öğretmenlerin STREAM Eğitimine Yönelik Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	132
5.2. Öneriler.....	138
5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	139
5.2.2. Araştırmacılar İçin Öneriler.....	140
KAYNAKÇA	142
EKLER.....	I

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NAEYC	Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği (National Association for the Education of Young Children)
NRC	Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)
NSF	Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation)
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Cooperation and Development)
STEM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
STREAM	Bilim, Teknoloji, Okuma ve Yazma, Mühendislik, Sanat, Matematik
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	45
Tablo 2	Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	57
Tablo 3	Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen	70
Tablo 4	Katılımcıların Demografik Bilgileri	73
Tablo 5	Uygulama Zaman Çizelgesi	78
Tablo 6	Modüller ve Modül İçerikleri	79
Tablo 7	Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait İstatistikler	90
Tablo 8	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest-Sontest Analizi Bulguları	91
Tablo 9	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Doğru Yaklaşımı Benimsetme Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	92
Tablo 10	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği İlgili Yöntemi Kullanma Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	92
Tablo 11	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Motive Etme Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	93

Tablo 12	Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait İstatistikler	94
Tablo 13	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	95
Tablo 14	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Bilgi İhtiyacını Tanımlama Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	96
Tablo 15	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Bilgiye Erişme Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	96
Tablo 16	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Bilgiyi Kullanma Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	97
Tablo 17	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler Düzeylerine Etkisine İlişkin Wilcoxon Öntest- Sontest Analizi Bulguları	97
Tablo 18	STREAM Eğitim Yaklaşımının Önemine İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	99
Tablo 19	STREAM Eğitim Yaklaşımının Önemine İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	101
Tablo 20	STREAM Öğretmen Eğitiminden Beklentilere İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	103
Tablo 21	STREAM Öğretmen Eğitiminden Beklentilerinin Karşılanmasına İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	104

Tablo 22	STREAM Öğretimi İçin Gerekli Özelliklere İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	106
Tablo 23	STREAM Eğitiminin Gerekli Öğretmen Özelliklerini Kazandırma Durumuna İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	107
Tablo 24	STREAM Eğitiminin Uygulamaya Yönelik Yeterliliğe İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	109
Tablo 25	STREAM Eğitiminin Uygulamaya Yönelik Yeterliliğe İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	110
Tablo 26	Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Uygulamalara İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	111
Tablo 27	Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Uygulamalara İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	113
Tablo 28	Öğretmen Bilgi Okuryazarlık Düzeyinin Önemine İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	115
Tablo 29	Öğretmen Bilgi Okuryazarlık Düzeyinin Önemine İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	116
Tablo 30	Problem Çözme Becerileri Kazandırma Yeterliklerine İlişkin Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşleri	118
Tablo 31	Problem Çözme Becerileri Kazandırma Yeterliklerine İlişkin Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşleri	119

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	21. Yüzyıl Becerileri	12
Şekil 2	STREAM Eğitim Yaklaşımının Bileşenleri	13
Şekil 3	Problem Çözme Basamakları	19
Şekil 4	Bilimsel Süreç Becerileri	22
Şekil 5	Mühendislik Tasarım Döngüsü	33
Şekil 6	MEB 2024 Okul Öncesi Eğitim Programında Yer Alan Matematik Alan Becerileri	40
Şekil 7	İç İçe Karma Desen	69
Şekil 8	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma, Doğru Yaklaşımı Benimsetme, İlgili Yöntemi Uygulama ve Motive Etme Yeterliği Düzeylerine Etkisine İlişkin Öntest- Sontest Grafiği.	93
Şekil 9	STREAM Öğretmen Eğitiminin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı, Bilgi İhtiyacını Tanımlama, Bilgiye Erişme, Bilgiyi Kullanma ve Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler Yeterliği Düzeylerine Etkisine İlişkin Öntest- Sontest Grafiği	98

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Küresel ölçekte hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler, insan faaliyetlerinin olduğu tüm alanlarda değişim ve dönüşümü kaçınılmaz hale getirmektedir. Ülkeler, bu dönüşüm sürecine uyum sağlamak ve liderlik etmek amacıyla çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Ülkelerin bu hedef doğrultusunda öne çıkmalarını sağlayan en önemli unsurlardan biri eğitimidir (Yılmaz, 2020). Bu sebeple, eğitim alanında benimsenen stratejiler ve yaklaşımlar, değişen toplumsal dinamiklere uygun olarak güncellenmelidir. Eğitimdeki bu yenilikçi yaklaşımlar; teknolojinin entegrasyonu, öğrenci merkezli öğrenme modelleri ve disiplinler arası öğrenme gibi unsurları içermektedir (Lai ve Bower, 2019). Disiplinler arası öğrenme, belirli bir sorunu birden fazla bilimsel bakış açısıyla inceleme imkânı sunan modern bir bilimsel yaklaşımdır. Eğitimde disiplinler arası yöntemler, belirli bir bilimsel sorun hakkında en faydalı bilgiyi elde etmek için farklı disiplinlerin birbirleriyle bütünleştirilerek uygulanmasını içermektedir (Fogarty, 2009).

STREAM (Science [Bilim], Technology [Teknoloji], Reading and Writing [Okuma ve Yazma], Engineering [Mühendislik], Arts [Sanat], Mathematics [Matematik]) eğitimi, STEM/STEAM eğitimine okuma ve yazma entegrasyonunu da dahil eden bir yaklaşımdır (Phang vd., 2023; Sorochynska vd., 2022; Sun ve Zhong, 2023). Zenginleştirilmiş bir müfredat sunan disiplinlerarası eğitim yaklaşımları, ulusal kültürlerin şekillenmesinde ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesinde belirleyici bir rol üstlenmektedir (Cooper ve Heaverlo, 2013). STREAM eğitim yaklaşımı da, öğrencilerin çeşitli disiplinler arasında bağ kurmasını ve bu disiplinleri bir bütün olarak ele almasını sağlar. Böylece öğrencilere yalnızca teorik bilgi kazandırmakla kalmaz, ayrıca 21. yüzyılın kritik becerileri olan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve iş birliği gibi becerileri de teşvik eder (Sun ve Zhong, 2023). Son yıllarda eğitimde meydana gelen paradigma değişimi, öğrenme süreçlerini daha öğrenci merkezli ve küresel hale getirerek, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını desteklemektedir. Bu değişimin önemli bir bileşeni olan STREAM eğitimi, öğrencilerin bilimsel ve inovatif düşünme becerilerini geliştirerek, onları geleceğin belirsizliklerine hazırlar. Eğitimciler ve öğrenciler için hem yeni fırsatlar hem de bir dizi zorluk sunan bu dönüşüm, geleceğin eğitim modellerinin şekillendirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir (Boyer ve Crippen, 2014; Phang vd., 2023).

Erken çocukluk eğitimi de bu dönüşümden büyük ölçüde etkilenmektedir. Erken yaşlarda uygulanan öğrenci merkezli yaklaşımlar, çocukların doğal meraklarından ve öğrenme isteğinden yararlanarak, aktif öğrenmeyi teşvik etmektedir (Elyana, 2021). Erken çocukluk döneminde STREAM eğitimi, bilim, teknoloji, okuma-yazma, mühendislik, sanat ve matematik alanlarında temel beceriler kazandırılmasını sağlayarak, çocukların bilimsel düşüncelerini geliştirme sürecinde karşılaşılan zorlukları ayrıntılı bir şekilde incelemeyi, bilgi ve iletişim teknolojileriyle tanışmalarını, deney yapma ve tasarım yeteneklerini geliştirmeyi (Antoniuk, 2022), çocukların dil gelişimlerini destekleyerek metin analizinin temellerini, bilimsel okuryazarlığın inşasını (Phang vd., 2023) ve çocukların bilimsel kavramlarla tanışmalarını (Norris ve Phillips, 2003; Soules vd., 2004), matematiği ve çeşitli sanat dallarını teşvik etmektedir (Antoniuk, 2022). Böylece çocukların disiplinler arası düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Erken çocukluk döneminde kazanılan bu beceriler, çocukların gelecekteki eğitim ve kariyer yolculukları için güçlü bir temel oluşturur (Elyana, 2021).

Çocukların gelecekteki akademik başarıları, erken çocukluk eğitimi programları aracılığıyla kazandıkları dil, erken okuryazarlık, matematik, sosyal, duygusal ve bilişsel becerilerle güçlü bir şekilde bağlantılıdır (NAEYC, 2009). Bu sebeple, yalnızca gerekli temel becerilerin değil, aynı zamanda bilgi, tutum ve alışkanlıkların da kazandırılmasına yönelik olarak iyi tasarlanmış bir eğitim ve rehberlik programı, çocukların gelişimine büyük katkı sağlamaktadır (Aral vd., 2000). Erken çocukluk döneminde gelişimsel özelliklere uygun, zengin içerikli öğrenme ortamları ve etkili pedagojik yöntemler sağlandığında, çocukların bilim ve diğer disiplinlere yönelik olumlu tutumlar geliştirebildikleri bilinmektedir. Bu yaklaşımlar, çocukların doğal meraklarını beslerken, eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerinin de önemli ölçüde gelişmesine katkıda bulunmaktadır. (Klibanoff vd., 2006) Bu noktada, öğretmenlerin ve öğretmen eğitim programlarının rolü kritik bir öneme sahiptir. Erken çocukluk eğitimi programlarının etkinliği, büyük ölçüde öğretmenlerin niteliğine, tutum ve anlayışlarına bağlıdır. Bu sebeple öğretmenlerin, toplumsal değişim çağına uyum sağlayarak, uygun öğretim stratejileri benimsemeleri önemlidir (Kinloch vd., 2020). Araştırmalar, kapsamlı mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin tutumlarında ve sınıf içi uygulamalarında anlamlı ve olumlu değişikliklere yol açtığını göstermektedir. Bu programlar, öğretmenlerin pedagojik yetkinliklerini artırarak, eğitim süreçlerinde daha etkili ve yenilikçi yöntemler kullanmalarını sağlamaktadır.

Dolayısıyla, bu tür mesleki gelişim faaliyetleri, eğitim kalitesini yükseltmek ve öğrenci başarısını artırmak adına kritik bir rol oynamaktadır (Desimone, 2009; Erol, 2021; Kale, 2018; Malone vd., 2018; Simoncini ve Lasen, 2018; Yıldırım, 2020). Bu sebeple, STREAM eğitimi anlayışına uygun olarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin, özel olarak tasarlanmış eğitim programları aracılığıyla hem teorik bilgilerini hem de pratik uygulama becerilerini geliştirmelerine yönelik olarak desteklenmesi büyük bir önem arz etmektedir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde eğitim sistemleri, öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda 21. yüzyılda değişen yaşam koşullarına uyum sağlamalarını teşvik edecek çoklu becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Clark ve Lott, 2017; Trygstad vd., 2013). Bu bağlamda, bilim (science), teknoloji (technology), okuma ve yazma (reading and writing), mühendislik (engineering), sanat (arts) ve matematik (mathematics) disiplinlerinin bir arada kullanıldığı ve birbirini desteklediği STREAM eğitimi, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır (Dyulgerova vd., 2023).

STEM/STREAM eğitiminin erken çocukluk döneminde uygulanması, çocukların bilimsel ve sanatsal düşünme becerilerini entegre etmelerini sağlayarak, onların günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri tanımlama, bu problemlere yaratıcı çözümler üretme ve çözümleri test ederek geliştirme süreçlerine dahil olmalarını teşvik etmektedir (Sangngam, 2021; Wahyuningsih vd., 2020). Bu eğitim modeli, çocukların analitik düşünme, eleştirel değerlendirme ve inovasyon becerilerini erken yaşta kazanmalarına yardımcı olurken, aynı zamanda dil becerilerini ve sanatsal yeteneklerini de desteklemektedir (Antoniuk, 2022; Dyulgerova vd., 2023). Ancak, STREAM eğitiminin erken çocukluk eğitiminde etkili bir şekilde uygulanabilmesi çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır.

Öncelikle, ulusal literatürde STREAM eğitimi üzerine yapılan bilimsel araştırmaların eksikliği, bu alandaki bilgi boşluğunu derinleştirmektedir. Uluslararası literatürde ise sınırlı sayıda araştırma bulunmakta olup, bu çalışmalar geniş çapta genellenebilir sonuçlar sunmamaktadır (Subramaniam vd., 2022; Sun ve Zhong, 2023). Bu durum, STREAM eğitiminin teorik temelleri, uygulama süreçleri ve öğrenci ile öğretmenler üzerindeki etkileri ve denkleme son yıllarda dahil edilen “R” (Reading and Writing)

entegrasyonu hakkında yeterli bilgiye ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Özellikle okul öncesi dönemde STREAM eğitiminin etkilerini inceleyen çalışmaların eksikliği, erken yaşta bu eğitim yaklaşımının potansiyel yararlarını ortaya koymayı güçleştirmektedir (Phang vd., 2023; Sun ve Zhong, 2023).

Diğer yandan, öğretmenlerin STREAM eğitimi konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmamaları, bu yenilikçi eğitim yaklaşımının önündeki en büyük engellerden biridir. Öğretmenlerin bu alandaki bilgi eksikliği, STREAM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanmasını engelleyen önemli bir faktördür (Phang vd., 2023). Çalışmalar (Çınar vd., 2016; Subramaniam vd., 2022; Yıldırım, 2022) birçok öğretmenin STEM/STREAM kavramlarını yeterince tanımadığını ve bu kavramları yanlış anladığını göstermektedir. Öğretmenlerin bu alandaki yetersizliği, STREAM eğitiminin uygulanabilirliğini ve etkinliğini önemli ölçüde azaltmaktadır (Clark vd., 2017). Ayrıca, öğretmenlerin bu alanda mesleki gelişim programlarına katılma gerekliliği, eğitimin kalitesinin artırılması için kritik bir öneme sahiptir (Duncan vd., 2011).

Bir diğer önemli zorluk ise, eğitim programlarının ve öğretim materyallerinin yetersizliğidir. Eğitim sistemindeki müfredatlar ve materyaller, çoğu zaman STEM/STREAM eğitiminin gerektirdiği disiplinler arası ve uygulamalı öğrenme yaklaşımlarını desteklememektedir. Bu durum, öğretmenlerin etkili STEM/STREAM eğitimi sunma kapasitesini sınırlamaktadır (Eshach ve Fried, 2005). Ayrıca, okul yönetimlerinin ve eğitim politikalarının bu yaklaşımların önemini yeterince desteklememesi, öğretmenlerin motivasyon eksikliği ile birleştiğinde, bu yenilikçi yaklaşımın benimsenmesini zorlaştırmaktadır (Trygstad vd., 2013).

Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için, öğretmenlerin STREAM eğitimi konusunda kapsamlı ve sürekli bir şekilde eğitilmeleri, eğitim programlarının STREAM eğitimi ile uyumlu hale getirilmesi ve gerekli öğretim materyallerinin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin motivasyonlarının artırılması ve eğitim politikalarının bu yaklaşımın önemini vurgulayan bir perspektifle yeniden düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır (Akerson vd., 2011).

Bu bağlamda, Türkiye'de okul öncesi eğitim kurumlarında STREAM eğitiminin uygulanabilirliğini, öğretmenlerin bu konudaki yeterliliklerini ve mesleki gelişimlerine olan etkilerini inceleyen kapsamlı araştırmaların yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla bu araştırmanın hem ulusal hem de uluslararası literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma, ayrıca STREAM yaklaşımı çerçevesinde öğretim programlarının geliştirilmesine, öğretmen eğitimlerinin iyileştirilmesine ve eğitim politikalarının şekillendirilmesine yönelik önemli veriler sunacaktır.

1.1.1. Problem Cümlesi

Bu çalışmanın problem cümlesi “STREAM eğitim yaklaşımına dayalı öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri, bilgi okuryazarlık düzeyleri ve STREAM öğretmen eğitimi hakkındaki görüşleri üzerine etkisi nasıldır?” şeklindedir.

1.1.2. Alt Problemler

- a) STREAM eğitim yaklaşımına dayalı öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- b) STREAM eğitim yaklaşımına dayalı öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlık düzeyleri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- c) STREAM eğitim yaklaşımına dayalı öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri üzerine etkisi nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, araştırmacılar tarafından geliştirilen STREAM öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine, bilgi okuryazarlığı düzeylerine ve STREAM eğitim programı hakkındaki

görüşlerine etkisini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Bu amaç doğrultusunda STREAM öğretmen eğitimi programının okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisi incelenmiş; STREAM öğretmen eğitimi sürecinin etkililiğine ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Değişen eğitim paradigmaları ile, ülkeler problem çözebilen, yaratıcı, eleştirel düşünebilen, müzakere yeteneği olan, bilişsel esneklik ve duygusal zekaya sahip bireyler yetiştirmeye odaklanmıştır. Bu sebeple, talep edilen çoklu beceriler ile donanımlı bireyler yetiştirmek için, yeni eğitim yaklaşımları benimsemişlerdir (Yıldırım, 2020). Brewer ve Movahedazarhouli'ye (2018) eğitimin artık gerçekleri ezberlemekle ilgili değil; eleştirel düşünmeyi ve bilgiyi değerlendirmeyi öğrenmekle ilgili olduğunu ifade etmektedir. Bu sebeple, söz konusu becerilerin kazandırılması ve küresel sorunlara çözüm üretmede disiplinler arası çalışmalar önem arz etmektedir (Moomaw, 2013). Disiplinler arası eğitim yaklaşımları teknik bilgi ve becerilerin kazandırılmasının yanı sıra, aynı zamanda sürdürülebilir bir geleceği inşa etmek için gerekli olan becerilerin de kazandırılmasını sağlar (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Bu hedefler doğrultusunda ortaya çıkan yaklaşımlar arasında STREAM eğitim yaklaşımı da yer almaktadır. STREAM eğitimi, STEM'in dört temel disiplinine (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) "Sanat" ve "Okuma-Yazma"nın eklenmesiyle oluşturulmuştur. Bu yeni disiplinlerin entegrasyonu, birçok araştırmacı tarafından 21. yüzyıl becerilerini teşvik etmek açısından önemli görülmektedir (Akcanca, 2021; Cook ve Bush, 2018; Gao vd., 2020; Soroachynska vd., 2022). Ayrıca, bu yaklaşımlar, 21. yüzyıl işgücünün ve toplumunun ihtiyaçlarıyla uyumlu, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini de gözetmektedir. Bu bütünsel farklı disiplinlerden gelen bilgi, beceri ve değerlerin amaçlı olarak bir araya getirilmesiyle daha anlamlı bir şekilde öğretilmesini içermektedir (Gencer vd., 2019; Wang, 2012).

STREAM yaklaşımına entegre edilen "R" (Reading- writing [Okuma- yazma]), bilimsel fenomenleri tanımlamak ve anlamlandırmak için dilin kullanımını teşvik etmektedir. Bu entegrasyon ile, bilimsel kavramları anlayan, bilimsel yöntemleri uygulayan ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar alabilen bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Şuteu vd., 2024). Diğer yandan, STREAM eğitimi çerçevesinde bilimsel

yöntemlerin uygulanması sırasında çocuklar, gözlemler yapar, hipotezler kurar, deneyler yapar ve sonuçları değerlendirirler. Bu süreçte çocuklara sunulan okuma ve yazmaya hazırlık faaliyetleri ile birlikte dil gelişimlerinin desteklenmesi, çocukların bilimsel metinleri anlamalarına ve analiz etmelerine yardımcı olurken, gözlemlerini, hipotezlerini ve deney sonuçlarını düzenli bir şekilde kaydetmelerine olanak tanımaktadır. Tüm bu süreçler, çocukların karmaşık problemleri anlamalarına ve çözüm stratejileri geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Osborne, 2010). Dolayısıyla bu entegrasyon, çocukların problem çözme yetkinliklerini kazanmaları için de güçlü bir temel oluşturmaktadır (Nuangchalerm vd., 2020; Pereira vd., 2020).

Bilgi okuryazarlığı ise, çocukların güvenilir bilgi kaynaklarını belirlemeleri, bilgiye erişmeleri, bilgiyi değerlendirmeleri ve etkin bir şekilde kullanmaları yetkinliklerini içermektedir. Bu yetkinlikler ile çocuklar, bilimsel problemlere çözüm ararken bilgi kaynaklarını eleştirel bir gözle değerlendirme becerisi kazanırlar (Fairuz vd., 2019). Böylece çocukların, bilimsel ve teknik bilgilere dayalı problemleri çözmeleri desteklenmektedir. Dolayısıyla bilgi okuryazarlığı, problem çözme sürecine hizmet eden önemli bir araçtır (Macklin, 2001). Ayrıca bilgi okuryazarlığının çocuklara kazandırılması ile, STREAM eğitiminin önemli bir bileşeni olan etkili araştırma yapma becerileri de geliştirilmektedir (Emmons vd., 2009). Bireylerin erken yaşlarda bu becerileri edinmeleri, onların gelecekteki akademik başarılarını desteklemekte ve yaşam boyu öğrenme süreçlerine katkıda bulunmaktadır (Bowler vd., 2001; Fairuz vd., 2019; Pereira vd., 2020). Bu bağlamda öğretmenlerin söz konusu becerilerin kazandırılması konusundaki kritik ihtiyacı göz önünde bulundurmaları ve bu ihtiyacı karşılamak konusunda çaba göstermeleri gerekmektedir (Emmons vd., 2009; Krutiy, 2020; Nuangchalerm vd., 2020).

STREAM eğitim yaklaşımının uygulanması, öğretmenlerin STREAM eğitimi konusundaki özgüven, bilgi ve yeterliliklerini artırmak için etkili bir şekilde organize edilmiş mesleki gelişim faaliyetlerine dayanmaktadır (Lesseig vd., 2016; Nadelson vd., 2012). Mesleki gelişim faaliyetleri, STREAM uzmanlarının gözetiminde içerik bilgisi ve becerilerini artırmaya odaklanırken, öğretmenlere planlama, tasarlama, geliştirme ve uygulama süreçlerini keşfetme fırsatları sunmaktadır. Buna ek olarak, pedagojik araçlar, öğretim stratejileri, sınıf yönetimi ve STREAM çerçevesinde ders planlama gibi konularda öğretmenlere destek sağlanması gerekmektedir (Lesseig vd., 2016). Dolayısıyla, okul öncesi

öğretmenlerinin STREAM eğitim yaklaşımı konusunda mesleki yetkinliklerini çeşitli boyutlarıyla birlikte artırmak önemlidir.

Ayrıca, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırmaları ve bilgi okuryazarlığı düzeyleri, çocukların çok yönlü gelişimleri ve gelecekteki akademik başarıları açısından kritik öneme sahiptir. Problem çözme becerileri, çocukların analitik düşünme yeteneklerini geliştirerek, karşılaştıkları sorunlara yaratıcı ve etkili çözümler bulmalarını sağlamaktadır. Bu beceriler, çocukların yalnızca akademik alanlarda değil, günlük yaşamda da daha bağımsız ve etkili bireyler olmalarına yardımcı olur (Tok ve Sağlam, 2023). Bilgi okuryazarlığı ise çocukların problem çözme süreçlerinde doğru bilgiye erişim, edinilen bilgiyi değerlendirme ve bilgiyi problemin çözümü için kullanma yeteneğini kazanmalarını sağlamaktadır. Böylece çocukların bilgi kirliliğiyle başa çıkabilme ve problem çözme süreçlerinde bilinçli kararlar verebilme yetenekleri artmaktadır (Heider, 2009). Dolayısıyla, öğretmenlerin bu konularda yeterli donanıma sahip olmaları, çocukların eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel bilgiye dayalı okuryazarlık becerilerini kazanmaları için önem arz etmektedir. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri ve bilgi okuryazarlığı düzeylerinin incelenerek, STREAM öğretmen eğitimi aracılığıyla bu yetkinliklerinin artırılması önemli görülmüştür.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- a) Araştırma, çalışma grubu olarak belirlenen, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Çanakkale İli Merkez İlçesi'ndeki okul öncesi eğitim kurumlarında aktif olarak çalışmaya devam eden okul öncesi öğretmenleri ile sınırlıdır.
- b) Deneysel çalışmaya katılanların sayısının sınırlı olması, deney sonuçlarının genelleştirilmesini zorlaştırmakta ve deneysel araştırmalarda dış geçerliği etkilemektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın bulguları yalnızca STREAM öğretmen eğitimi sürecine katılan öğretmenlerle sınırlı tutulmuş ve aşırı genellemelerden kaçınılmıştır.

- c) Araştırma, çevrimiçi eğitim aracılığıyla yürütülerek erişilebilirlik ve katılımın sürdürülebilirliğini sağlama amacını taşımaktadır. Dolayısıyla, çalışma çevrimiçi platformların sağladığı olanaklarla sınırlı kalmıştır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

- a) Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin veri toplama araçlarına vermiş oldukları cevapları içtenlikle verdikleri varsayılmaktadır.
- b) Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin cevapları verirken birbirlerini etkilemedikleri varsayılmaktadır.
- c) Veri toplama araçlarının ve uygulama için araştırmacı tarafından hazırlanan eğitim içeriklerinin geliştirilmesi aşamasında, başvuru uzmanların tarafsız ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- d) Çalışma, çevrimiçi eğitim aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, çalışmada çevrimiçi platformların katılımcıların ilgisini olumsuz etkilemediği varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

STREAM: STREAM, Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Reading and Writing (Okuma ve Yazma), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) alanlarının baş harflerinden oluşan bir akronim olup, bu alanların bütünleştirilerek öğretilmesini amaçlayan yenilikçi bir eğitim yaklaşımıdır (Sun ve Zhong, 2023).

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme becerisi, bireylerin karşılaştıkları zorlukları analiz etme, anlamlandırma ve çözüm üretme süreçlerini kapsayan yetenekler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Erden ve Yalçın, 2021).

Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği: Öğrencilerin sorunları tanımlama, analiz etme ve etkili çözümler üretme yeteneklerini geliştirme kapasitesini ifade etmektedir (Yiğit, 2018).

Bilgi Okuryazarlığı: Bireylerin bilgiye erişme, bilgiyi değerlendirme ve edindikleri bilgiyi kullanma yetkinliklerini kapsayan bir beceri olarak tanımlanmaktadır (Sturges ve Gastinger, 2010).



İKİNCİ BÖLÜM

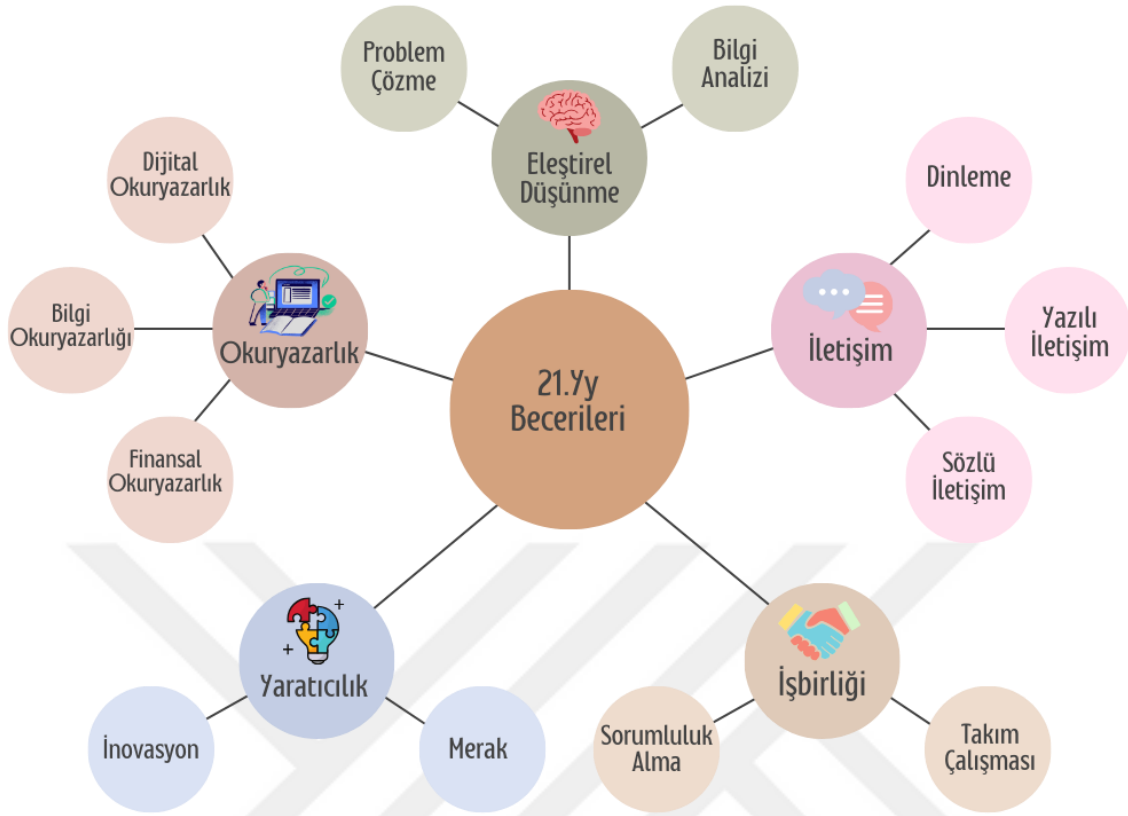
KURAMSAL ÇERÇEVE VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde ilk olarak alanyazın doğrultusunda araştırmanın kuramsal temellerini oluşturan konulara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Daha sonra yurtiçi ve yurtdışı alanyazına yönelik önceki araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Eğitimde Paradigma Değişimi

Eğitimde paradigma değişimi, son yıllarda eğitim sistemlerinde ve yaklaşımlarında köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak öğrenci merkezli ve dijitalleşmeye dayalı yeni yaklaşımlara geçiş, bu değişimin temelini oluşturmaktadır. Eğitimdeki bu dönüşüm, 21. yüzyılın gerektirdiği becerilerin kazandırılmasını hedeflerken, aynı zamanda bireylerin küresel çapta rekabet edebilir yetkinlikler kazanmasına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda küresel rekabet gücünü artırmak ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için büyük bir potansiyel sunmaktadır (Marginson, 2017). Küreselleşme ve uluslararasılaşma, eğitimde yerel ve uluslararası perspektiflerin entegrasyonunu gerektirmektedir. Bu, öğrencilerin dünya çapında geçerli beceriler kazanmalarını sağlar. Esnek ve yenilikçi müfredatlar ise, öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini güçlendirmektedir (Bybee, 2013).

21. yüzyıl, artan bilgi akışı, hızla ilerleyen teknoloji ve yoğun rekabetin öne çıktığı bir dönemdir. Bu sebeple, eğitimde önemli değişiklikler yapılması ve öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması gerekmektedir (War, 2019). Bireylerin modern dünyada karşılaştıkları çeşitli zorluklarla başa çıkmalarını ve sürekli değişen bir ortamda başarılı olmalarını sağlayabilecek 21. yüzyıl becerileri, etkili iletişim, problem çözme, işbirliği, yaratıcılık, teknoloji kullanımı, bilgi okuryazarlığı, üretkenlik, yeniliklere açıklık ve sorumluluk alma gibi unsurları içermektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Bu beceriler, günümüz öğrencilerinin sadece temel bilgileri değil, aynı zamanda üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerini de kazanmasını sağlamaktadır (Silva, 2009).

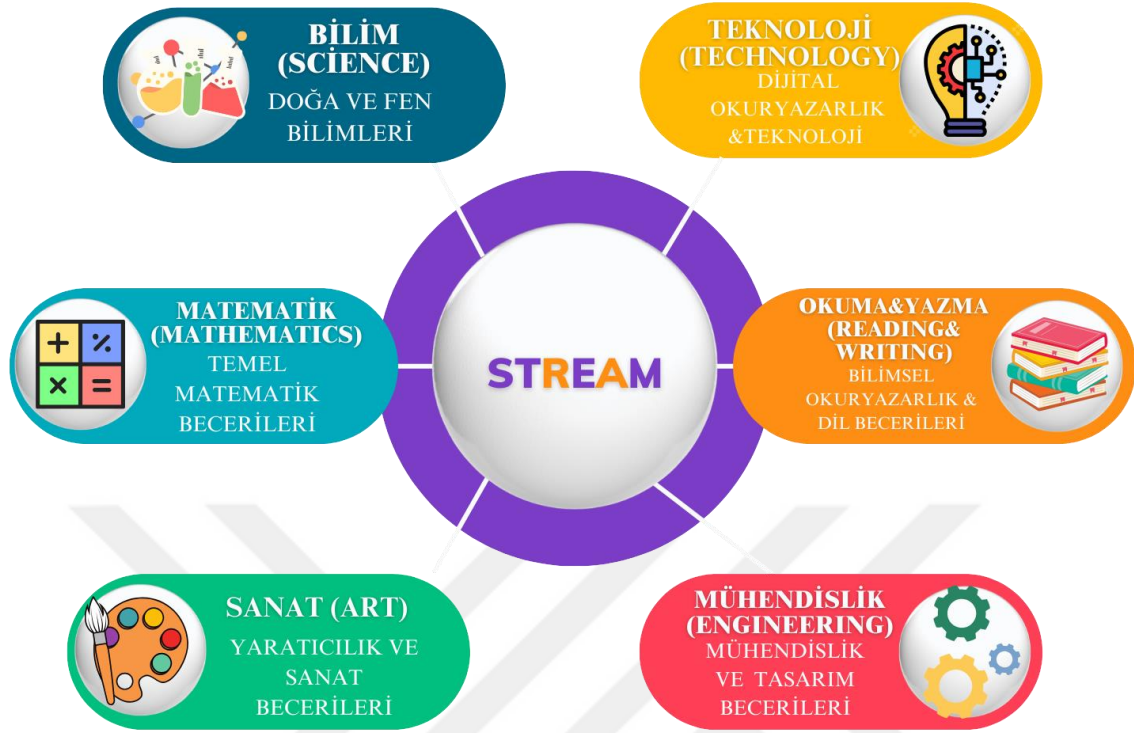


Şekil 1. 21. yüzyıl becerileri (Global Partnership for Education, 2020)

Şekil 1’de verilen 21. yüzyıl becerileri ile öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözme, dijital okuryazarlık ve işbirliği gibi temel beceriler kazandırması hedeflenmesinin yanı sıra, hızla değişen ve giderek dijitalleşen işgücü piyasasında başarı için kritik öneme sahiptir (Bybee, 2013). Bu beceriler aynı zamanda eğitimde fırsat eşitliğini teşvik ederken, öğrencilerin küresel ekonomiye katılımını da artırmayı amaçlamaktadır. Sonuç olarak, 21. yüzyıl becerileri eğitimde inovasyonu destekleyerek öğrencilerin geleceğe hazır bireyler olarak yetişmesine katkı sağlamaktadır (Global Partnership for Education, 2020).

2.2. STEM'den STREAM'e: 21. Yüzyıl Eğitiminde Entegrasyon ve Yenilik

STREAM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Okuma ve Yazma (Reading and writing), Mühendislik (Engineering), Sanat (Art) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin baş harflerinden türetilmiş bir kısaltmadır ve bu disiplinlerin bütünleştirilerek öğretilmesini içeren disiplinler arası bir eğitim yaklaşımı olarak ortaya çıkmıştır (Sun ve Zhong, 2023).



Şekil 2. STREAM eğitim yaklaşımının bileşenleri

STREAM, eğitimin disiplinler arası doğasını daha geniş bir perspektifle ele almayı amaçlayarak STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yaklaşımından evrilmiştir (Phang vd., 2023; Sorochynska vd., 2022; Sun ve Zhong, 2023). STREAM'ın doğasını anlamak için, STEM eğitiminin tarihsel gelişimine bakmak gereklidir. STEM eğitiminin kökenleri, 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmakla birlikte, bu alanların eğitimi ve entegrasyonu konusunda belirgin bir artış, Sovyetler Birliği'nin 1957'de Sputnik I uydusunu fırlatmasıyla tetiklenmiştir. Bu dönemde, Amerikan eğitim sisteminin bilim ve mühendislik alanlarında güçlendirilmesi gerektiği fikri benimsenmiş ve bu bağlamda birçok politika ve program geliştirilmiştir (Bybee, 2010). Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından desteklenen bu çabalar, eğitimin tüm kademelerinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında eğitim kalitesini artırmayı hedeflemiştir. 21. yüzyıla gelindiğinde, STEM eğitimi, küresel ekonomik rekabetin ve teknolojik inovasyonun itici gücü olarak görülmeye başlanmıştır (Akcanca, 2020). Özellikle, 2001 yılında Judith A. Ramaley'in NSF'de Eğitim ve İnsan Kaynakları Direktörü iken "STEM" terimini kullanmaya başlamasıyla, bu kavram daha da yaygınlaşmıştır (Ramaley, 2002). Bu dönemde, STEM eğitime yönelik çeşitli reformlar ve

müfredat değişiklikleri yapılmış, disiplinler arası öğrenme ve problem çözme becerilerinin önemi vurgulanmıştır (Breiner vd., 2012). Avrupa Birliği (AB), Dünya Bankası, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) ve Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Derneği (IEA) gibi birçok uluslararası kuruluş, STEM politikasını küresel bir odak noktası olarak önceliklendirmektedir (Blackley ve Howell, 2015; Marginson vd., 2013; Razi ve Zhou, 2022). Dünyanın çeşitli bölgelerindeki araştırmacılar, söz konusu eğitim yaklaşımı konusunda kendi ülkelerine özgü anlayışlar oluşturma çabası içerisindeyken, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi, farklı ülkelerdeki uygulamalarla etkileşim içerisinde olmayı mümkün kılmaktadır. Türkiye'de STEM eğitiminin gelişimi, 2000'li yılların başlarından itibaren hız kazanmıştır. Bu süreçte üniversiteler, araştırma merkezleri ve çeşitli eğitim kurumları öncülüğünde önemli adımlar atılmıştır. 2009 yılında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde kurulan Hacettepe STEM Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı, Türkiye'deki ilk STEM eğitim merkezlerinden biri olarak öne çıkmıştır. Ayrıca 2018 yılında Hacettepe Üniversitesi, Avrupa merkezli International Center for STEM Education isimli birliğin kurucu üyeleri arasında yer almıştır. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)'da bu birliğin işbirlikçi üyeleri arasında yer almaktadır. Günümüzde bilimsel kuruluşların yanı sıra ticaret, sanayi ve teknoloji alanındaki kurumların da STEM eğitime olan ilgisi giderek artmaktadır. (Çevik vd., 2019; Polat ve Bardak, 2019). Ülkemizde son yıllarda FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) (Koyunlu-Ünlü ve Dere, 2019; Şahin ve Hacıömeroğlu, 2021), veya BTMM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) (Adıgüzel vd., 2012) olarak da anılmaktadır.

STEM eğitimi, zaman içerisinde çeşitli eleştirilerle karşı karşıya kalmıştır. Disiplinlerin doğası gereği farklılık göstermesi, bilim ve teknoloji alanlarının fazlasıyla öne çıkması, matematik ve mühendisliğe yeterince ilgi gösterilmemesi bu eleştirilerin başlıca nedenleridir. Ayrıca, STEM alanlarına yoğunlaşılması, diğer önemli disiplinlerin göz ardı edilmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle, STEM'in yeniden kavramsallaştırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (EuroSTEAM Project Report, 2018) Bu bağlamda, STREAM eğitim yaklaşımı, STEM'e ek olarak "Sanat" ve "Okuma-Yazma" bileşenlerini dahil ederek, eğitime daha fazla boyut kazandırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır (Dyulgerova vd., 2023).

Sanatın STEM eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin sadece teknik ve analitik beceriler değil, aynı zamanda estetik ve yenilikçi düşünme yeteneklerini de geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Mei vd., 2023). Alanyazında, sanatın STEM'e dahil edilmesi ile STEAM isimlendirmesinin öne çıktığı görülmektedir. Bu yaklaşımın, teknik ve bilimsel bilgiyi sağlamasının yanında, aynı zamanda sanatsal ve estetik anlayışı da içeren bir eğitim yaklaşımını teşvik ettiği belirtilmektedir (Yıldırım, 2021). Sanatın STEM eğitimine dahil edilmesi, öğrencilerin analitik ve yaratıcı yeteneklerini geliştirmelerine imkân tanıyarak, onların daha geniş kapsamlı bir eğitim sürecine dahil olmalarını sağlamaktadır (Watson ve Watson, 2023). Aynı zamanda bu entegrasyon, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını ve bağımsız öğrenme yetilerini geliştirmelerine, çeşitli sorunları yaratıcı ve bütünleştirici bir şekilde çözmelerine olanak tanıyarak 21. yüzyıl becerilerinde en yüksek potansiyele ulaşma yeteneklerini teşvik etmektedir. (Akanca, 2021; Allina, 2017; Beers, 2011; Kim ve Keyhani, 2019).

Okuma ve yazmanın STEM'e entegrasyonu, çeşitli sebeplerden dolayı gerekli görülmektedir. Bu sebepler, STEM eğitiminin kapsamını genişletmek (Liao vd., 2016; Yakman, 2008), öğrencilerde dilin kullanımını teşvik ederek bilimsel konu ve kavramları daha iyi anlamalarını ve içselleştirmelerini sağlamak (Norris ve Phillips, 2003; Sun ve Zhong, 2023), STREAM alanlarına ilişkin teknik konuları anlamalarını sağlamak, etkili iletişim için gerekli olan becerilerini geliştirmek (Sorochnytska vd., 2022), öğrencilerin karmaşık fikirleri daha iyi anlamalarını ve ifade etmelerini sağlamak (Grant vd., 2022), okuma, yazma, dinleme, okuduğunu ve dinlediğini anlama, iletişim kurma gibi temel dil becerilerini desteklemek olarak açıklanabilir (Antoniuk, 2022; Feng vd., 2020; Nuangchalerm vd., 2020; Sun ve Zhong, 2023). Diğer yandan, Burnett vd. (2022) sanat ve okuma-yazma gibi farklı alanların STEM eğitimine dahil edilmesinin, daha kapsayıcı bir öğrenme ortamı sağlayarak, bu ortamları dezavantajlı gruplar için de daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getirebileceğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca, günümüzde bilim eğitimi, yalnızca geleceğin bilim insanlarını ve mühendislerini yetiştirmeyi değil, tüm öğrencilerin bilimsel okuryazar ve sorumlu bireyler olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu da öğrencilerin bilimsel kavramları, ilkeleri ve süreçleri anlamalarını sağlayacak donanıma sahip olmalarını gerektirmektedir. Böylece STREAM eğitimi ile kazandırılan bilimsel okuryazarlık entegrasyonu, öğrencileri bilim ve

toplum arasındaki ilişkileri incelemeye yönlendirerek, onların bilgili ve sorumlu vatandaşlar olarak rollerini daha derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır. (Bayram-Jacobs vd., 2019; Kuş ve Mert, 2023).

2.3. STREAM Eğitim Yaklaşımının Erken Çocukluk Eğitimine Entegrasyonu

Erken çocukluk dönemi, doğumdan yaklaşık sekiz yaşına kadar süren ve çocukların fiziksel, bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerinin temel taşlarını oluşturan kritik bir süreçtir (Bredekamp, 2015). Gelişiminin en hızlı seyrettiği erken çocukluk dönemi, öğrenmenin yoğun şekilde gerçekleştiği ve çocukların gelecekteki akademik başarıları ile sosyal becerilerini önemli ölçüde etkileyen bir dönemdir (McClelland ve Morrison, 2003). Bu dönemde sağlanan yüksek kaliteli eğitimsel deneyimler, çocukların uzun vadede akademik başarılarını desteklemektedir (Shavkatovna, 2023). Erken çocuklukta öğrenme üzerine yapılan araştırmalar, öğrenme başarısı konusunda disiplinlerarası bağlantılarının önemli olduğu sonucuna varmışlardır (Keulen, 2018).

Çocuğu eğitimin merkezine alan ve eğitimin yaşamla iç içe olması gerektiğine inanan Dewey (1902), eğitimin çocukların hayatıyla bütünleşik ve bağlantılı olması gerektiğini vurgulamış ve disiplinlerin ayrı ayrı öğretilmesini eleştirmiştir. Dewey'e göre, çocuklar dünyayı bütüncül bir şekilde algılamakta ve farklı konular arasında doğal geçişler yapmaktadırlar. Fakat, okulda çeşitli derslerin ayrı ayrı öğretilmesiyle, çocukların bütüncül dünyasının parçalara ayrıldığını belirtmiştir. Bu durum, çocukların bütünsel bakış açılarını etkileyerek, onların doğal öğrenme süreçlerini kesintiye uğratmaktadır.

Erken çocukluk eğitimi bağlamında STREAM kazanımları, güncel çalışmalarda ve uluslararası politikalarda görüldüğü gibi çağdaş erken çocukluk hedefleri olarak savunulmaktadır (Sorochnyńska vd., 2022; Phang vd., 2023). STREAM eğitiminin okul öncesi eğitimde uygulanması, çocukların dünya hakkında genel bir bilimsel kavrayış geliştirmelerini, deney ve tasarım becerilerini ilerletmelerini, bilgi ve iletişim teknolojileriyle tanışmalarını, metinle çalışma temel becerilerini kazanmalarını, okuryazarlık ve matematik bilgilerini pekiştirmelerini ve çeşitli sanat dallarıyla tanışmalarını sağlamaktadır. Ayrıca çocuklara bütünsel bir bakış açısı sağlayarak, kapsamlı bir öğrenme deneyimini teşvik eder (Antoniuk, 2022). Erken çocukluk dönemindeki çocukların, doğa

bilimleri ve gerçek yaşam problemleri arasında bağlantı kurabilmeleri için bu bütünsel bakış açısını kazanmalarına ihtiyaç vardır. Gonzalez ve Kuenzi (2012), STEM/STREAM eğitiminin etkinliğini artırmak için dil ve okuma yazmaya hazırlık gibi disiplinler arası bağlamlar içeren bu yaklaşımın, küçük yaşlardan itibaren verilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir.

Çeşitli araştırmalar, çocukların bağlam temelli ve disiplinler arası öğrenme modelleri aracılığıyla ilgili kavramları derinlemesine anlayabildiklerini, problem çözme yeteneklerini geliştirdiklerini ve temel bilimsel olayları problem senaryolarıyla ve günlük yaşam durumlarıyla bütünleşik bir şekilde öğrenebildiklerini göstermektedir (Fantuzzo vd., 2011; French, 2004; Mason, 1996).

STREAM yaklaşımının erken çocukluk döneminde kullanılmasına yönelik eleştiriler de mevcuttur. Bu eleştirilerden biri, STREAM eğitiminin daha büyük yaş gruplarına, yani konu tabanlı sistemlerin uygulandığı üst eğitim kademelerine daha uygun olduğuna yöneliktir (Gartell, 2016). Bilim (fen) ve matematik disiplinleri, okul öncesi eğitim ortamlarında sıkça yer almasına rağmen, mühendislik ve teknoloji alanları genellikle bu yaş grubundaki çocukların gelişimsel düzeylerine uygun olmayan ve zorlayıcı olarak görülmektedir. Bu nedenle, mühendislik ve teknoloji, çocuklar için karmaşık ve anlaşılması güç olarak nitelendirilebilmektedir (Sarama vd., 2018). Bu eleştirilere karşın yapılan araştırmaların ortak bulgusu, bu yaklaşımın erken çocukluk döneminden itibaren eğitim uygulamalarına dahil edilmesi gerektiği yönündedir (Aronin ve Floyd, 2013; Başaran, 2018; Chesloff, 2013). Etkili bir STREAM eğitimi, çocukların doğal merakından ve deneyimleme ihtiyacından faydalanarak önemli kazanımlar sağlayabilir (National Research Council [NRC], 2011).

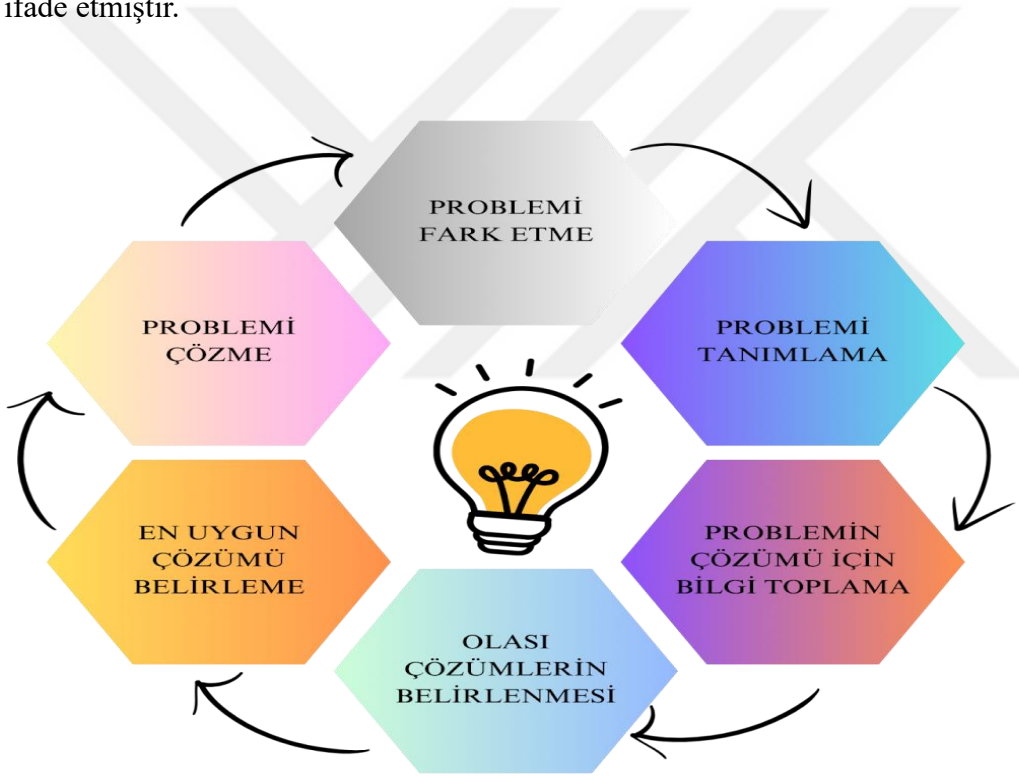
Oyun, çocukların STREAM alanlarındaki çeşitli kavram ve becerileri deneyimlemelerini sağlayan bir ortam sunmaktadır. Bu sayede, erken çocukluk dönemi öğrenme ortamlarında STEM/STREAM eğitimi, çocukların oyunlarının doğal bir parçası olarak entegre edilebilir (Çetin ve Demircan, 2020). Çocuklarda STEM/STREAM becerilerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar, çocukların çeşitli yetenekler ve deneyimlere sahip olmalarının önemini vurgulamaktadır (Gropen vd., 2011). Uzmanların *yürütücü işlev becerileri* olarak adlandırdığı bu yetenekler arasında öğrenmeye odaklanma,

bilginin organize edilmesi, planlama, çeşitli stratejilerin belirlenmesi ve değerlendirme yer almaktadır. Araştırmalar, yürütücü işlev becerilerinin problem çözme becerisi için temel oluşturduğunu ve bu işlevlerin akademik becerilerin gelişimini desteklediğini ortaya koymaktadır (Brock vd., 2009; Diamond vd., 2007). Bu bağlamda, yaratıcılık, problem çözme ve analitik becerileri teşvik eden bu yaklaşım, yalnızca belirli alanlarda değil, hayatın tüm yönleri için değer taşımaktadır (Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

Yurtiçi alanyazında, STREAM eğitim yaklaşımı odağında henüz bir çalışma gerçekleştirilmemiş olsa da STEM veya STEAM eğitim yaklaşımlarının okul öncesi dönemdeki çocukların çeşitli beceri alanlarında olumlu gelişmelere yol açtığını gösteren çok sayıda araştırma bulgusu mevcuttur. Örneğin, Kavak (2020) tarafından yapılan bir çalışma, STEM etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların temel bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada, STEM programının çocukların tahmin, ölçme ve ilişki kurma gibi bilimsel süreç becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığı saptanmıştır. Başka bir araştırma, Öztürk ve Çınar (2022) tarafından gerçekleştirilmiş olup, mühendislik tasarımı tabanlı STEM eğitiminin çocukların yenilikçi düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini desteklediğini ortaya koymaktadır. Alan (2020) tarafından yapılan bir başka çalışmada, STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerileri ve duygusal gelişimleri üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Erden ve Yalçın (2021) da probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Şahiner'in (2022) çalışmasında ise, STEAM eğitim yaklaşımını temel alarak 5E öğrenme modeli ile hazırlanan fen etkinliklerinin, çocukların fen kavramlarını anlama, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve fen konularına yönelik ilgilerini artırma üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma bulguları, bu etkinliklerin çocukların fen kavramlarını ve bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini, ayrıca fen konularına yönelik öğrenme ve ilgilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Son olarak Mercan (2019), gerçekleştirdiği çalışma kapsamında Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programı'nın çocukların görsel-uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen deneysel çalışma sonucunda, programın uygulandığı çocukların görsel-uzamsal akıl yürütme becerilerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Bu bulgular, STEM, STEAM ve STREAM eğitim yaklaşımlarının, çocukların çok yönlü gelişimini desteklediğini ortaya koymaktadır.

2.3.1. Erken Çocuklukta Problem Çözme Becerileri ve STREAM İlişkisi

Problem çözme becerisi, bireylerin karşılaştıkları sorunları tanımlama, bu sorunların nedenlerini belirleme ve çözüm yolları üretme süreçlerini kapsayan temel bir bilişsel süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu beceri, hayatın her alanı için kritik öneme sahiptir. Bingham (1983), problem çözme sürecini altı aşamada tanımlamıştır: problemi fark etme, problemi açıklama, problemle ilgili bilgileri toplama, verileri seçme ve düzenleme, muhtemel çözüm yollarını belirleme ve çözüm yollarını değerlendirme. Diğer yandan, Dewey (1910) bu aşamaları problemi fark etme, problemi tanımlama, çözüm için bilgi toplama, olası çözümleri belirleme, en uygun çözümü seçme ve problemi çözerek sonuca ulaşma olarak ifade etmiştir.



Şekil 3. Problem çözme basamakları

Şekil 3'te Dewey'in (1910) ifade ettiği problem çözme basamakları gösterilmektedir. Problem çözme süreci problemi fark etmekle başlamakta, problemi çözme basamağıyla son bulmaktadır.

Problem çözme becerisinin temel bileşenleri arasında gözlem, analitik düşünme, strateji uygulama ve karar verme gibi süreçler yer almaktadır (Rahman, 2019). Bu becerilerin, bireylerin karşılaştıkları karmaşık sorunları çözme ve yenilikçi çözümler bulma potansiyellerini artırdığı bilinmektedir. Drigas ve Karyotaki (2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin öğrencilerin metakognitif (üstbilişsel) süreçlerini de olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca etkileşimli problem çözme deneyimlerinin öğrencilerin motivasyonlarını artırarak bilişsel süreçlerinin gelişimine önemli ölçüde katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Çocukların büyüme ve gelişme süreçleriyle birlikte, gözlem, ölçüm, tahmin, çıkarım, bilimsel sorgulama gibi temel beceriler de hızla gelişmektedir (Piaget ve Inhelder, 2000; Platz, 2004). Dolayısıyla problem çözme yeteneklerinin de erken yaşlardan itibaren gelişmeye başladığı görülmektedir (Uzun, 2019). Çocukların bu yetkinlikleri kazanımı, günlük yaşamlarında ve çevrelerinde karşılaştıkları sorunları hangi yöntem ve araçlarla çözdükleriyle doğrudan ilişkilidir (Erden ve Yalçın, 2021). Çocuklar, dünyaya gelmelerinden itibaren öğrenmeye, çevrelerini keşfetmeye ve karşılaştıkları problemlere çözüm bulmaya yönelik içsel bir istek duyarlar (Lind, 1998 akt., Tok ve Sağlam, 2023). Akıl yürütme becerilerinin gelişmesiyle birlikte, karşılaştıkları sorunları öncelikle tanımlamaya çalışırlar; ardından problemin çözümü için çeşitli yollar arar ve bu yollar arasından en uygun olanını seçerek uygularlar. Bu süreç, çocuğun sorunu fark etmesiyle başlar ve problemin çözülmesine kadar devam eder (Öğülmüş, 2004). Problem çözme becerilerinin erken yaşlarda desteklenmesinin, çocukların istenmeyen davranışları önlemelerine ve akranları ile doğru iletişim kurmalarına katkıda bulunduğu bilinmektedir (Karayol ve Temel, 2018). Ayrıca problem çözme süreci, çocukların bilişsel gelişimini destekleyerek üst düzey düşünme yeteneklerinin gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu süreç, bilginin yeni durumlara uyarlanması, problemin parçalara ayrılarak çözülmesi ve bilginin kaynağının sorgulanması gibi becerileri içermektedir (Karataş ve Baki, 2013).

Erken çocukluk döneminde problem çözme, deneyimler ve keşif içeren doğal öğrenme süreçlerine odaklanır. Çocukların büyümesiyle birlikte, yetişkinler onların problem çözme becerilerini kazanmaları için daha yapılandırılmış yöntemler kullanabilir. Bu becerilerin öğretilmesi gerektiği görüşü, problem çözme yeteneklerinin uyum sağlama ve hayatta kalma için temel bir gereklilik olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenlerden

dolayı, problem çözme becerileri öğretim programının en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilmelidir (Lind, 1998 akt., Tok ve Sağlam, 2023).

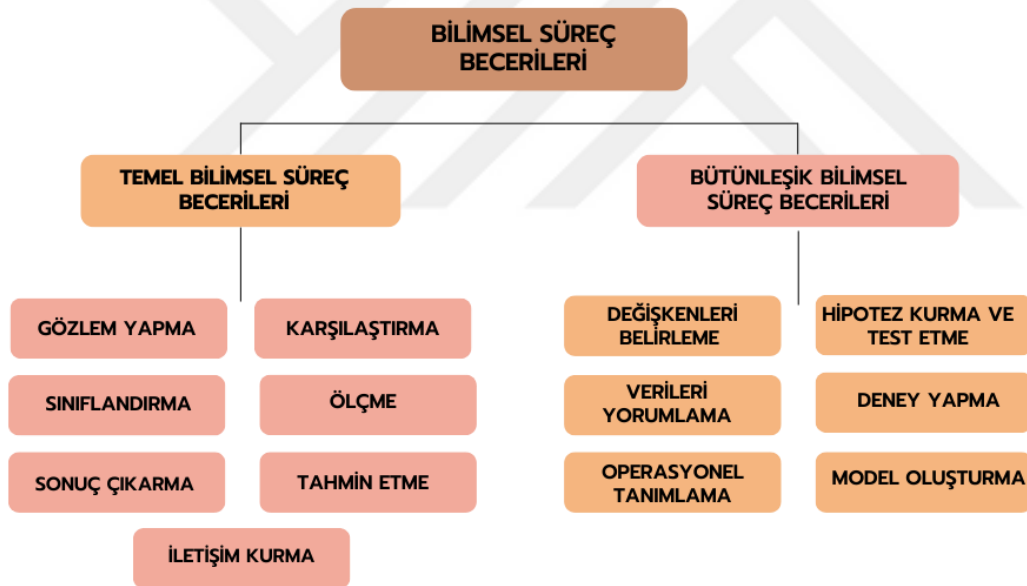
Eğitimde problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çeşitli stratejiler ve yaklaşımlar mevcuttur. STREAM eğitimi, günümüzde bu hedefe yönelik yararlanılan en etkili yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Çünkü problem çözme becerileri, STREAM eğitiminin en temel unsurlarından biridir (Delahunty, 2019). Bu eğitim yaklaşımı, 21. yüzyılın karmaşık problemlerini çözmek için gerekli olan becerileri çocuklara kazandırma açısından kritik bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda onların mantıksal ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini, çeşitli problemleri tanımlamalarını ve çözüm yolları bulmalarını sağlamaktadır (Peneletian vd., 2023). STREAM eğitimi ile çocukların, soyut bilimsel kavramları bağlamsal problemlerle ilişkilendirmeleri sağlanarak anlamlı bir öğrenme köprüsü kurulabilmektedir ve bu sayede çocukların gerçek dünya bağlamında karşılaştıkları sorunlarla başa çıkma yetenekleri desteklenir (Erden ve Yalçın, 2021). STREAM tabanlı öğrenme süreçleri, çocukların çeşitli disiplinlerdeki bilgilerini birleştirmelerini sağlayarak, yaratıcı ve yenilikçi çözümler üretme potansiyellerini artırmaktadır (Topsakal vd., 2022).

2.3.2. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Bilim: Bilimsel Süreç Becerileri

Bir toplumun gelişmiş olarak nitelendirilebilmesi için bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmişliği, o toplumdaki vatandaşların farkındalık düzeyinin belirlenmesinde önemli rol oynar (Adegun, 2003). Bilim, bilim insanlarının doğal dünyayı inceledikleri ve çalışmalarından elde edilen kanıtlara dayalı olarak açıklamalar önerdikleri çeşitli yollardır (NRC, 1996). Farklı bir ifadeyle, doğa ve evren hakkında sistematik bilgi edinme sürecidir. Bu süreç, gözlem, deney, ölçme ve mantıksal çıkarımlar yoluyla gerçekleştirilmektedir. Öğrenciler bu süreçte, gözlem yapma, nesneleri sınıflandırma, ölçme gibi etkinliklerle bilimi keşfederek nasıl yapılacağını öğrenirler (Bell, 2008). Bilimin nasıl yapılacağını öğrenmek, çocuklar için bilginin, kavramların ve terimlerin öğrenilmesinden daha faydalıdır (Martin, 2009). Okul öncesi dönemde bilim eğitiminin başlıca hedefleri arasında; çocukların bilimsel aktivitelerden keyif alması, bilime ve bilimsel kavramlara karşı olumlu tutumlar geliştirmesi, bilime olan doğal meraklarının desteklenerek bilimsel düşünme alışkanlıklarının kazandırılması, bilimsel süreç becerilerinin teşvik edilmesi ve gelecekte başarılı bir bilim

insanı olarak yetişmeleri yer almaktadır (Tekerci, 2023). Bilimsel süreç becerileri bu amaçlara hizmet eden ve çocukların bilimin nasıl yapıldığını anlamalarına giden yolda karşılarına çıkan basamaklardır.

Bilimsel süreç becerileri, bireylerin bilimsel bilgiyi edinme, anlama, değerlendirme ve uygulama süreçlerinde kullandıkları temel yetkinlikler olarak ifade edilmektedir. Bu beceriler, bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturmaktadır ve bireylerin bilimsel düşüncüyü benimsemesinde destekleyici bir faktördür. Genellikle gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, veri toplama, hipotez kurma, deney yapma ve sonuçları değerlendirme gibi temel işlemleri içermektedir (Jirout ve Zimmerman, 2015). Bilimsel süreç becerileri için çeşitli sınıflandırmalar mevcuttur. Bu konuda alanyazında en çok kabul gören sınıflandırmalardan birisi, Martin'in (2009) ortaya koyduğu sınıflandırmadır.



Şekil 4. Bilimsel süreç becerileri

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere, Martin (2009), bilimsel süreç becerilerini iki kategoride ele almıştır. İlk kategoride *temel bilimsel süreç becerileri*; ikinci kategoride ise *bütünleşik bilimsel süreç becerileri* yer almaktadır. Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, karşılaştırma, ölçme, sonuç çıkarma, tahmin etme ve iletişim kurma becerilerinden oluşmaktadır. Bütünleşik bilimsel süreç becerileri ise; değişkenleri belirleme

ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, deney yapma, operasyonel olarak tanımlama ve model oluşturma becerilerini içermektedir.

Gözlem yapma, bilim öğrenmenin temeli olarak görülmektedir ve sürecin en önemli becerisi olarak kabul edilir (Charlesworth ve Lind, 2010; Johnston, 2005). Duyular yoluyla dünya hakkında bilgi toplama süreci olarak ifade edilmektedir. Çocuklar, nesneleri, olayları, özellikleri ve davranışları algılamak için duyularını kullanarak gözlem yaparlar. Burada amaç, çocukların amaçlı gözlem yapmasını teşvik etmektir. Belirli bir amaca yönelik gözlem yaptıklarında, diğer süreç becerileri için gerekli olan verileri organize bir şekilde elde edip düzenleyebileceklerdir. Çocukların bu beceriyi doğru şekilde uygulamaları, öğrenme deneyimlerinin kalıcı olmasına yardımcı olur (Charlesworth and Lind, 2010; Martin, 2009).

Gözlemden sonra, çocuklar nesneleri karşılaştırma ve sınıflandırma sürecine geçebilmektedirler (Jackman, 2012). Sınıflandırma becerisi, nesneleri veya olayları özelliklerine veya karakteristiklerine göre kategorilere ayırma sürecidir (Bentley vd., 2007). Çocuklar, gözlemledikleri somut nesneleri gruplandırma ve/veya ayırt etme yoluyla sınıflandırmayı öğrenirler. Bu süreçte, nesneleri çeşitli gözlem kriterlerine dayanarak kategorilere ayırabilirler. İlk aşamalarda, nesneleri tek bir özelliğe göre, örneğin şekil, renk veya boyut gibi, sınıflandırabilirler (Charlesworth ve Lind, 2010). Düzenli pratik ve uygun rehberlikle, bu beceriler çocukta kolayca gelişebilmektedir (Bentley vd., 2007).

Ölçme, nicel gözlemler gerçekleştirme süreci olarak ifade edilmektedir. Bu süreçte, bir nesne, olay veya olgu standart veya standart olmayan birimlerle karşılaştırılarak değerlendirilir (Hammerman, 2006). Çocuklar, bir etkinlik sırasında, nesneleri veya olayları tanımlamak için miktarından veya sayısal verilerinden yararlanırlar (Bentley vd., 2007). Aynı zamanda ölçüm yaparak olguların tanımını, tahminini ve açıklamasını daha ayrıntılı bir şekilde ifade edebilmektedirler (Charlesworth ve Lind, 2010).

Tekrarlanan gözlemlere dayalı olarak varsayım oluşturma süreci ise, sonuç çıkarma becerisi olarak ifade edilmektedir. Sonuç çıkarma becerisinin kazanımı, çocuğun gözlemllediği nesne ve olaylar arasındaki ilişkileri açıklayabilmesi için önemli görülmektedir (Sevim vd., 2021).

Çocuğun, deneyimlerinden edindiği bilgileri konuşarak, çizerek veya dramatizasyon yoluyla canlandırarak başkalarına aktarma yeteneği, iletişim kurma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Edindiği bilimsel bilgiyi ve deneyimi başkalarına aktarmak, çocukta kalıcı öğrenmeyi ve bilimsel düşünce gelişimini desteklemektedir (Morrison, 2012). Son olarak tahmin etme becerisi, bilimsel sürecin kritik bir unsuru olarak görülmesiyle birlikte, çocuğun mevcut bilgilerini ve verilerini kullanarak gelecekteki olaylar veya sonuçlar hakkında öngörülerde bulunma yeteneği olarak ifade edilmektedir (Charlesworth ve Lind, 2010).

Bütünleşik bilimsel süreç becerileri ise, bilimsel düşünme ve araştırma süreçlerini derinlemesine anlayabilmek ve uygulayabilmek için gerekli olan daha karmaşık ve ileri düzey becerilerdir. Bu beceriler, temel bilimsel süreç becerilerinin üzerine inşa edilmektedir ve bilimsel yöntemin aşamalarını kapsar (Martin, 2009).

Bu becerilerin bilimsel okuryazarlığı kazandırma konusunda merkezi bir rol oynaması, günümüzde öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerine daha fazla yer verilmesini zorunlu kılmaktadır (Arslan ve Tertemiz, 2004). Millî Eğitim Bakanlığı da (MEB), bilimsel süreç becerilerini mevcut eğitim programlarına entegre etme çabası içerisinde. Nitekim 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinde geliştirilen ve 2024-2025 eğitim öğretim yılında uygulanması planlanan Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan *fen alan becerileri*, çocukların bilimsel düşünme, araştırma yapma ve doğayı anlama yeteneklerini geliştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2024). Bu beceriler, alanyazında sıkça vurgulanan bilimsel süreç becerileri ile yakından ilişkilidir. Programda yer alan "bilimsel gözlem yapma", "sınıflandırma", "bilimsel gözleme dayalı tahmin etme" ve "bilimsel veriye dayalı tahmin etme" gibi beceriler, çocukların sistematik bir şekilde gözlem yapma, verileri toplama ve analiz etme süreçlerini öğrenmelerini hedeflemektedir. Benzer şekilde, "deney yapma" ve "sonuç çıkarma" becerisi, çocukların bilimsel meraklarını pekiştirmelerini ve bilimsel yöntemleri kullanarak hipotezlerini test etmelerini sağlamaktadır. Bu süreçler, çocukların bilimsel kavramları anlamalarını ve bilimsel düşünceyi benimsemelerini desteklemektedir. Alanyazında erken yaşlarda kazanılan bilimsel süreç becerilerinin, çocukların ileriki eğitim yaşamlarında bilime olan ilgilerini ve başarılarını artırdığı belirtilmektedir. Ayrıca söz konusu beceriler, çocukların eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme yeteneklerini pekiştirmektedir (Eshach ve Fried, 2005; Yıldız ve Yıldız, 2021).

STREAM akronimindeki “S” harfi, “Science” (Bilim) entegrasyonunu ifade etmektedir. Bu yaklaşım, çocukların doğal merakını ve keşif arzularını desteklerken, bilimsel süreç becerilerini günlük yaşamda uygulamalı olarak kullanmalarına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda çocukların yalnızca bilime yönelik teorik bilgilerini değil, pratik uygulama yeteneklerini de geliştirmeyi amaçlar. Dolayısıyla STREAM, erken dönemde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması konusunda etkili bir eğitim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır (Azizah vd., 2022; Balım, 2023; Dilek vd., 2020; Haryadi ve Pujiastuti, 2023; Jirout ve Zimmerman, 2015; Kazu ve Kaplan, 2024; Memiş, 2024; Uyulan, 2024; Ünal, 2019). Örneğin, Uyulan'ın (2024) araştırması, 4-6 yaş okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla tasarlanan STEM etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde geliştirdiğini ve STEM uygulamalarına olan ilgilerini artırdığını göstermektedir. Benzer şekilde, Belemir Memiş'in (2024) tez çalışması, 60-72 aylık çocukların erken STEM eğitimi sayesinde bilimsel süreç ve sosyal becerilerinin anlamlı düzeyde geliştiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, Dilek ve arkadaşlarının (2020) araştırması, sorgulamaya dayalı STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini ve mühendislik düşüncesini kullanmalarını sağladığını, aynı zamanda bilimsel alanlara olan ilgilerini ve motivasyonlarını olumlu yönde değiştirdiğini ortaya koymuştur.

Tüm bu bulgular ışığında, STREAM eğitim yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde destekleyerek erken çocuklukta bilim eğitime katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

2.3.3. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Teknoloji: Dijital Çağa Hazırlık

İnsanlık, sürekli gelişen ve değişen çağın gerekliliklerine ayak uydurmak için, yeni bilgiler ve beceriler edinmelidir. Bu da ancak yaşamın erken dönemlerinden itibaren bilinçli bir eğitim modeli ile desteklenen eğitim süreçleri aracılığıyla sağlanabilir (Polat ve Bardak, 2019). Günümüz insanının ihtiyaçları dikkate alınarak belirlenen ve öngörülen eğitim hedefleri 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır ve bu becerilerle donatılmış bireyler yetiştirme amacı yaygınlık kazanmaktadır (Cansoy, 2018; Özyurt, 2020). Teknolojinin hızla gelişmesi ile dünyaya gelen her birey, doğumdan itibaren teknolojik araçlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, fen, matematik ve mühendislik alanlarında geliştirilen teknolojik

cihazlara yönelik farkındalığın artmasına yol açarak, gelecekteki farklı okuryazarlık türlerine temel oluşturur. Bu bağlamda, teknoloji okuryazarlığı 21. yüzyıl becerilerinin önemli bir boyutu olarak görülmektedir (Nuere ve Migue, 2021; Turiman vd., 2012; Urbani vd., 2017). Teknolojik okuryazarlık, teknolojinin ne olduğunu ve nasıl işlediğini anlamanın yanı sıra, teknolojiyi belirli amaçlar doğrultusunda verimli ve etkili bir şekilde kullanabilme yeteneğidir. Bu beceri, bireylerin teknoloji çağına başarılı bir şekilde uyum sağlayabilmeleri için kritik öneme sahiptir (Turiman vd., 2012). Eğitimde teknoloji entegrasyonu, özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) etkili kullanımı, dijital okuryazarlık, medya ve bilgi okuryazarlığı, eleştirel düşünme gibi teknoloji okuryazarlığı için önemli becerilerin kazandırılmasına yönelik çeşitli öğrenme ortamları ve araçlar sunmaktadır (Urbani vd., 2017). Böylece öğrenciler sadece mevcut teknolojik bilgi ve becerilere sahip olmakla kalmayıp, aynı zamanda gelecekteki teknolojik yeniliklere de yön verebilecek kapasitede bireyler olarak yetiştirilmektedir (Beers, 2011).

STREAM kısaltmasında “T” harfini karşılayan teknoloji entegrasyonu, öğrencilerin sadece teorik bilgiye değil, aynı zamanda uygulamalı becerilere sahip olmalarını sağlayarak, günlük yaşamda karşılaşacakları problemlerle başa çıkabilmeleri için gerekli olan 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Yazıcıoğlu vd., 2009). Erken çocukluk eğitiminde teknoloji entegrasyonu, çocukların çalışmalarını desteklemek için kullanılan tüm dijital araçları kapsamaktadır ve çocukların dijital dünyaya uyum sağlamaları için gereklidir (Johnston vd., 2018). Dijital araçların etkin kullanımı, çocukların dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmekte ve onların gelecekteki eğitim ve iş hayatlarına hazırlanmalarına katkı sağlamaktadır (Langub ve Lokey Vega, 2017). Ayrıca teknolojinin çağdaş toplumun merkezinde yer alması, onu çocukların yaşamlarında önemli bir kültürel araç olarak konumlandırmaktadır. Johnstone vd. (2018) yaptıkları bir çalışmada, oyun temelli erken çocukluk müfredatlarında teknolojinin entegrasyonuna ilişkin eğitimcilerin inanç ve uygulamalarını araştırmışlardır. Araştırma, sosyokültürel bir perspektiften, erken çocukluk eğitiminde teknoloji entegrasyonunun nasıl desteklenebileceğini ve bu yaklaşımların çocukların bilişsel ve sosyal gelişimlerine nasıl katkı sağlayabileceğini incelemektedir. Araştırmanın önemli bir bulgusu olarak, sosyokültürel bağlamda ortak anlayışa sahip olmanın, eğitimcilerin, ailelerin ve yöneticilerin teknoloji entegrasyonunu nasıl algıladıklarını ve uyguladıklarını etkilediği görülmüştür.

Erken çocukluk eğitiminde teknoloji entegrasyonu, çocukların teknoloji hakkında bilgi sahibi olmalarını ve onu sorunları çözmek için nasıl kullanacaklarını öğrenmelerini kapsamaktadır. Bu süreçte, çocuklar sadece teknolojiyi kullanmakla kalmaz, aynı zamanda işleyişini de anlarlar (Clements ve Sarama, 2016). Ayrıca STREAM eğitimi, çeşitli teknolojik araç ve yöntemlerin kullanımını içermektedir. Kullanılan başlıca teknolojiler arasında Web 2.0 araçları, robotik kitler, dijital hikâye anlatım araçları, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) uygulamaları, eğitim yazılımları ve yapay zekâ araçları bulunmaktadır (Amirinejad ve Rahimi, 2023; Çetin ve Özlen Demircan, 2020; How ve Hung, 2023; Johnston vd., 2018).

Okatan (2024), okul öncesi dönemde artırılmış gerçeklik destekli STEAM etkinliklerinin çocukların bilim öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, artırılmış gerçeklik destekli STEAM etkinliklerinin okul öncesi çocukların bilim öğrenmelerini önemli ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Çalışmanın bulgularına göre çocuklar, bilimsel süreç becerilerinde anlamlı gelişmeler göstermiştir. Ayrıca artırılmış gerçeklik teknolojisinin, çocukların ilgisini çektiği, etkin katılım sağladığı ve iletişimi desteklediği bulgularına ulaşılmıştır.

Yıldız (2023) ise, okul öncesi öğrencilerine yönelik Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş STEAM etkinliklerinin etkilerini incelediği araştırmasında Web 2.0 araçları ile desteklenen STEAM etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri ve yaratıcılıklarını artırmada klasik kâğıt kalem etkinliklerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenler ve veliler, Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilen etkinliklerin, çocukların öğrenmeye olan ilgisini artırdığını ve problem çözme becerilerine olumlu katkılar sağladığını vurgulamışlardır.

2.3.4. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Okuma ve Yazma: Bilimsel Düşüncenin İnşası

Okuma ve yazma, insanlık tarihinin en temel ve vazgeçilmez becerilerindendir. Okuma, bireyin yazılı metinleri anlamasını, bilgi edinmesini ve düşüncelerini zenginleştirmesini sağlarken; yazma, bireyin düşüncelerini, duygularını ve bilgilerini ifade etme aracıdır. Bu iki beceri, yalnızca iletişim kurmak için değil, aynı zamanda eleştirel

düşünme, problem çözme ve yaratıcılığı geliştirmek için de hayati öneme sahiptir (Graham vd., 2013). Okuma ve yazma, bilgi çağında bireylerin kendilerini geliştirmeleri, toplumda etkin rol oynamaları ve sürekli değişen dünyaya uyum sağlayabilmeleri için gerekli olan temel taşları olarak görülmektedir (Duke vd., 2021; Küçükoğlu, 2013). Eğitim sürecinde, bu becerilerin kazandırılması ve pekiştirilmesi, öğrencilerin akademik başarılarını artırırken, yaşam boyu öğrenme ve kendini ifade etme yeteneklerini de güçlendirir (Graham vd., 2013). Bu bağlamda, okuma ve yazma, hem bireysel hem de toplumsal gelişimin temel dinamiklerindendir (Adler, 2001).

STREAM kısaltmasındaki “R” harfi, bu yaklaşımı STEM ve STEAM yaklaşımlarının bir adım ötesine taşıyarak, okuma ve yazmayı vurgulamaktadır. Böylece, öğrencilerin hem bilimsel hem de sanatsal becerilerini geliştirirken, okuma ve yazmayı bu sürece entegre ederek daha kapsamlı bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Bazı araştırmacılar, STEM'e sadece sanatı eklemenin yeterli olmadığını ve okuma ve yazma becerilerinin de eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Alieko ve Kosmik, 2022; Azizah vd., 2022; Dyulgerova vd., 2023; Finkenshaedt Quinn, 2022; Krutiy, 2020; Soules vd., 2014; Sun ve Zhong, 2023). Bu görüş, okuma ve yazmanın STEM eğitimi içerisindeki önemini vurgulayan çeşitli çalışmalarda desteklenmektedir. Örneğin, STREAM (Bilim, Teknoloji, Okuma ve Yazma, Mühendislik, Sanat ve Matematik) eğitimi üzerine yapılan bir sistematik inceleme, okuma ve yazmanın STEM eğitimine entegrasyonunun öğrencilerin bilişsel gelişimini ve bilgi yapılarını oluşturma süreçlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Sun ve Zhong, 2023). Başka bir çalışma, STEM müfredatına okuma, yazma ve bilgi okuryazarlığını entegre etmenin, öğrenci öğrenimini ve bilim derslerindeki başarısını artırdığını belirtmektedir (Soules vd., 2014). Bu tür entegrasyonların, öğrencilerin iletişim becerilerini, içerik bilgilerini ve disiplinler arası düşünme yeteneklerini geliştirmede önemli rol oynadığı bilinmektedir (Finkenshaedt Quinn vd., 2022). Araştırmalar, STEM konularını öğrenmenin dil desteği gerektirdiğini savunmaktadır (Sun ve Zhong, 2023). Ana dillerinde veya yabancı dilde öğrenenler de dahil olmak üzere tüm çocuklar bu desteğe ihtiyaç duymaktadır (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2018).

Erken çocukluk STREAM eğitim yaklaşımı çerçevesinde okuma ve yazmanın entegrasyonu, bilimsel olayların ve kavramların tanımlanması ve anlaşılması için dilin kullanımı üzerine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, bilim eğitimi ve temel dil becerilerini

teşvik eden uygulamaları birleştirerek, çocukların bilimsel konuları daha iyi kavrayabilmelerine olanak tanımaktadır. Bu entegrasyonda okuma ve yazma ile vurgulanan temel dil becerileri, sadece bilgi edinme aracı olarak değil, aynı zamanda bilimsel bilginin yapılandırılması ve ifade edilmesi sürecinde kritik bir rol oynamaktadır (Norris ve Phillips, 2002). Böylece, çocukların bilimsel fenomenleri daha derinlemesine anlamaları ve bu bilgileri etkili bir şekilde başkalarına aktarabilmeleri sağlanmaktadır (Clark vd., 2017; Şuteu vd., 2024). Dil becerilerinin bilim eğitimi ile entegre bir müfredatta sunulması, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini destekleyerek, onların bilimle ilgili etkin ve bilinçli bireyler olmalarını sağlamaktadır (Pereira vd., 2020). Erken çocuklukta sunulan STREAM faaliyetleri sırasında çocuklar, çeşitli fenomenleri gözlemleyip tanımlarlar. Bu tanımlama süreci, onların gördüklerini ve deneyimlediklerini sözlü, yazılı veya çizimle ifade etmelerini gerektirmektedir. Ayrıca bu süreçte çocuklar, bilimsel fenomenlerin nedenlerini ve sonuçlarını da sorgulama fırsatına sahip olmaktadır. Bu durum, onların analitik ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmek için güçlü bir temel oluşturmaktadır (Pereira vd., 2020; Sorochynska vd., 2022; Soules vd., 2014). Dolayısıyla, STREAM eğitim yaklaşımında “R” ile vurgulanan dil kullanımı, bilimsel düşüncenin gelişimi için kritik öneme sahiptir (Norris ve Phillips, 2002). Bu entegrasyon, çocukların bilimsel kavramları daha iyi anlamalarını, bilimsel bilgiyi organize etmelerini ve bilimsel iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlamanın yanı sıra, onların okuma, yazma, dinleme, konuşma gibi temel dil becerilerini ve bilimsel metinleri anlamlandırma becerilerini de geliştirmektedir (Nuangchalerm vd., 2020; Pereira vd., 2020; Prommaboon vd., 2022; Sun ve Zhong, 2023). Dil becerilerinin STREAM eğitimine entegrasyonunun teorik temeli, sistemik işlevsel dilbilim ve söylem teorisi çerçevesinde açıklanmıştır (Halliday, 1975 akt., Sun ve Zhong, 2023; Soules vd., 2004). Sistemik işlevsel dilbilim teorisine göre, dil yalnızca kelimelerden ve cümlelerden ibaret değildir; aynı zamanda kullanıldığı bağlam ve bu bağlamdaki kavramlarla da ilişkilidir. Yani, bir kelimenin veya cümlenin anlamı, o kelimenin veya cümlenin kullanıldığı duruma ve bu durumla ilgili kavramlara bağlıdır. Bu nedenle, dil öğrenimi ve kullanımı, sadece kelime ve dil bilgisi kurallarını öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda bu kelime ve kuralların kullanımlarını ve bu kullanımlarla ilişkili kavramları anlamayı da içerir (Martin, 2016). Söylem teorisi ise, insanların günlük yaşamlarında iletişim kurarken, dil aracılığıyla birbirlerine anlamlar aktardıklarını ve bu şekilde sosyal uyumlarını gerçekleştirdiklerini ifade etmektedir. Bu teoriye göre, dil sadece bilgi aktarmak için değil, aynı zamanda sosyal ilişkileri ve davranışları yapılandırmak için de kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin

deneyimlerini bilgiye dönüştüren esnek ve yaratıcı bir süreçle fikir ve kavramlar oluşturmalarına yardımcı olur (Fairclough, 2003; Sun ve Zhong, 2023).

Okuma ve yazmanın erken çocukluk eğitime entegrasyonu konusunda alanyazında çeşitli tartışmalar mevcuttur. Smolkin ve Donovan (2015) erken çocukluk eğitiminde bilim ve okuryazarlığın entegrasyonunun zorluklarını ve öğretmenlerin bilimsel metinleri sınıf içi uygulamalarda kullanma konusundaki tereddütlerini vurgulamaktadır. Okuryazarlığın erken çocukluk eğitime entegrasyonu konusunda çeşitli araştırmalar, gelişime uygun uygulamalar ve destekle çocukların anlamlı bilimsel tartışmalara katılabileceğini ve karmaşık bilgilendirici metinleri anlama konusunda ilerleme gösterebileceklerini ortaya koymaktadır. Örneğin, Mantzicopoulos ve Patrick (2011), Bilimsel Okuryazarlık Projesi (SLP) çerçevesinde resimli çocuk kitaplarını kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğretmen desteği ve rehberliği ile çocukların hem okuryazarlık hem de bilimle ilgili bilişsel ve duygusal katılımlarının arttığını gözlemlemişlerdir.

Bilimsel kavramlar ve erken okuryazarlık becerileri, çocukların dünyayı anlama ve ifade etme yeteneklerini güçlendirir (Smolkin ve Donovan, 2015). Erken okuryazarlık etkinliklerinin STEM eğitime dahil edilmesi, çocukların bilimsel sorgulama yapabilme, hipotez oluşturma, veri toplama ve analiz etme gibi temel becerilerini pekiştirmektedir. Araştırmalar, erken yaşta bilim ve erken okuryazarlık entegrasyonunun, çocukların problem çözme ve yaratıcı düşünme yeteneklerini artırdığını göstermektedir (Brenneman vd., 2018; Nhase ve Dube, 2023). Ayrıca bu tür bir entegrasyon, çocukların bilimsel ve teknik bilgileri daha derinlemesine anlamalarını ve bu bilgileri gerçek yaşam durumlarına uyarlamalarını sağlamaktadır (Tippett ve Milford, 2017). Bu bağlamda STREAM eğitim yaklaşımı okuma ve yazma becerilerine güçlü bir zemin oluşturmak için gerekli olan öğrenme fırsatları ve deneyimler sunmaktadır. Bu beceriler, dünyaya bilimsel perspektiften bakabilen bireyler yetiştirmek için gerekli araçlardır (Pearson vd., 2010).

2.3.5. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Mühendislik: Tasarım Odaklı Düşünme

Mühendislik, bilimsel ve matematiksel prensipleri kullanarak problemlere pratik çözümler üretmeyi amaçlayan bir disiplindir. Mühendisler, insan ihtiyaçlarını karşılamak

için yeni sistemler, yapılar ve cihazlar tasarlayıp geliştirirler. Bu disiplinin uygulanması, yenilikçi ve yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve teknik alan bilgisi gerektirmektedir (Lehmann vd., 2008). Mühendislik eğitimi ile, öğrencilerin mühendislik disiplinlerine ilişkin gerekli bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamak amaçlanmaktadır.

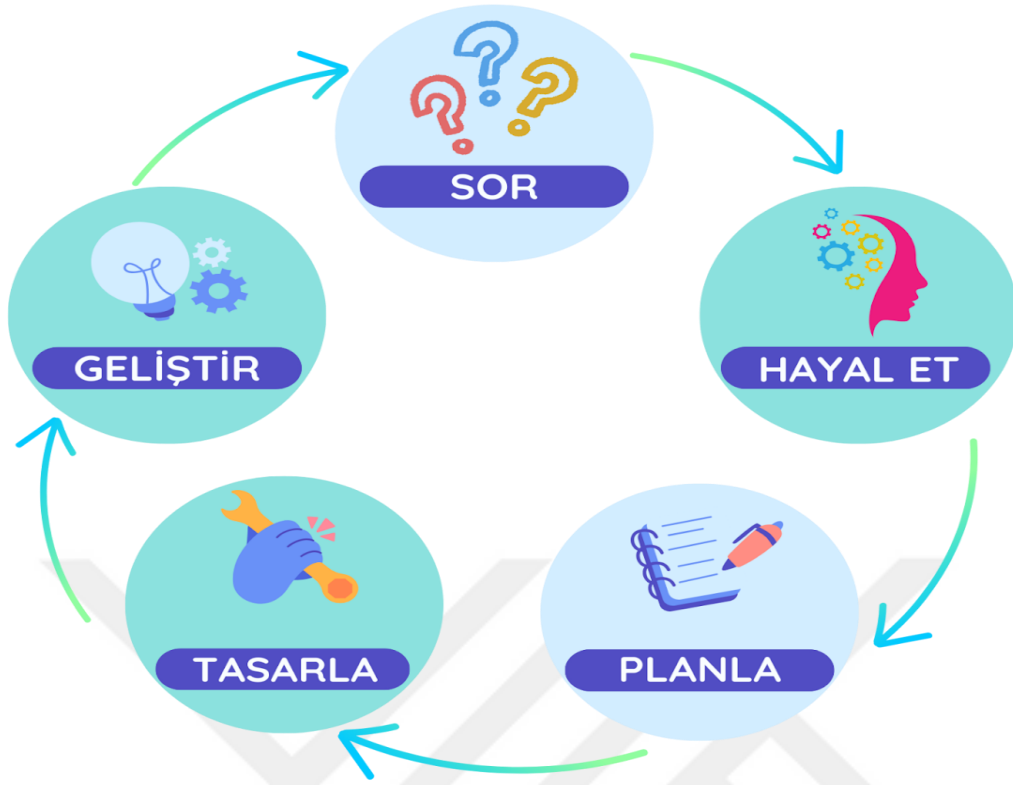
Değişen paradigmlar ile eğitimde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik yapılan vurgu, mühendislik eğitime olan ilgiyi artırmaktadır. Bu ilginin başlıca sebeplerinden birisi yeterli sayıda öğrencinin, özellikle kız çocuklarının ve azınlıkların, mühendislik ve teknoloji kariyer alanlarını tercih etmediği düşüncesi ve bu alanlarda yeterli istihdamın sağlanamaması endişelerinden kaynaklanmaktadır (Daugherty ve Custer, 2012). alanyazında mühendislik eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmeye başlaması gerektiği düşüncesi hâkimdir (Bagiati ve Evangelou, 2015; Brophy vd., 2008; Colston vd., 2017; Daugherty ve Custer, 2012; Lehmann vd., 2008). Mühendislik eğitimi günümüzde yaygın olarak STREAM eğitiminin önemli bir parçası olarak erken çocukluk müfredatlarında uygulanmaktadır.

STREAM akroniminde “E” harfi “Engineering” (Mühendislik) anlamını taşımaktadır. Erken çocukluk STREAM eğitiminde mühendislik entegrasyonu, çocukların temel STREAM alan becerilerini geliştirmelerine, problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri kazanmalarına, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini artırmalarına, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerine, bilim ve teknolojiye olan ilgilerini artırmalarına ve gelişimsel olarak mühendislik eğitime hazırlanmalarına yardımcı olmaktadır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Brophy vd., 2008; Colston vd., 2017). Bu beceriler, çocukların hayat boyu karşılaştıkları problemlerle başa çıkma yeteneklerini artırabilir. Bu nedenle, mühendisliğin, erken çocukluk eğitime entegrasyonu kritik bir öneme sahiptir.

STREAM eğitim yaklaşımında çocuklar mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak, analitik düşünme ve mantıksal çıkarım yapma becerilerini geliştirmektedirler. Ayrıca bu süreçte farklı malzemeler ve tasarımlar kullanarak kendi projelerini oluşturma fırsatı bulan çocuklar, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini geliştirme şansı bulurlar. Mühendislik projeleri genellikle ekip çalışmasını gerektirdiğinden, bu süreçte çocuklar, işbirliği yapma, fikirlerini paylaşma ve başkalarının düşüncelerine saygı gösterme gibi önemli kazanımlar da edinmektedirler (Bagiati ve Evangelou, 2015).

Çocuklar, günlük faaliyetlerinde doğal olarak problem çözme ve mühendislik tasarımıyla karşılaşmaktadırlar. Bu süreçler sırasında, mühendislik becerilerini geliştirmek için çeşitli yöntemler kullanırlar. Örneğin, oyun oynarken veya projeler üzerinde çalışırken modeller oluştururlar, yapılar inşa ederler ve yeni fikirler deneyip bu fikirlerin işe yarayıp yaramadığını gözlemlerler. Bu etkinlikler çocukların deneyerek öğrenmelerine, hatalarından ders almalarına ve böylece mühendislik tasarım süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Lange vd., 2019). Ayrıca çocukların gelişimsel olarak mühendislik kavramlarını ve uygulamalarını öğrenmeye hazır olmalarını sağlayarak, ileride daha karmaşık mühendislik kavramlarını anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Araştırmalar, erken yaşta sağlanan mühendislik eğitiminin, çocukların bilim ve teknolojiye olan ilgilerini artırdığını, dolayısıyla mühendislik disiplinlerinde kariyer yapma olasılıklarının da arttığını göstermektedir.

Erken çocukluk mühendislik eğitimi, öğrenme ve öğretim bağlamında, tasarım sürecinin tekrarlayan döngüsünü temsil etmektedir (NRC, 2012). Alanyazında çeşitli mühendislik tasarım döngüleri ile karşılaşmaktadır. Erken çocukluk eğitiminde uygulanabilirliği yüksek döngülerden biri olarak Şekil 5'te Cunningham ve Hester (2007) tarafından geliştirilen mühendislik tasarım süreçleri özetlenmiştir.



Şekil 5. Mühendislik tasarım döngüsü

Şekilde 5’te görüldüğü üzere, mühendislik tasarım döngüsü “Sor”, “Hayal Et”, “Planla”, “Tasarla”, ve “Geliştir” aşamalarından oluşmaktadır. İlk adım olan "sor" aşamasında, çocuklar bir problemi veya ihtiyacı tanımlar ve bu konuda sorular sorarlar; öğretmen, çocukların çevrelerinde gözlem yapmalarını ve merak ettiklerini keşfetmelerini teşvik etmelidir. İkinci adım olan "hayal et" aşamasında, çocuklar problemi çözmek için çeşitli fikirler üretirler ve beyin fırtınası yapmaları teşvik edilerek yaratıcı düşünceleri sağlanır. Üçüncü adım olan "planla" aşamasında, hayal edilen çözümler arasından en uygun olanı seçilir ve gerçekleştirmek için bir plan yapılır. Bu aşamada basit çizimler yapılabilir ve kullanılacak malzemeler belirlenir. Dördüncü adım olan "tasarla" aşamasında ise, çocuklar planlarını hayata geçirir ve projelerini oluştururlar. Bu süreçte, seçilen malzemelerle prototipler yapar ve tasarımlarını inşa ederler. Son olarak, "geliştir" aşamasında, çocuklar yaptıkları tasarımı test eder, gözlemler yapar ve tasarımın işlevselliğini ve dayanıklılığını değerlendirirler. Bu aşamada hatalarından öğrenmeleri ve tasarımlarını iyileştirmeleri teşvik edilmelidir. Bu döngüsel süreç, çocukların problem çözme, yaratıcılık, planlama ve değerlendirme becerilerini geliştirmek için etkili bir yöntemdir. Sor, hayal et, planla, tasarla ve geliştir adımları, çocukların mühendis gibi düşüncelerine, mühendislik becerilerini

geliştirmelerine ve bu becerileri günlük yaşamlarında uygulamalarına yardımcı olmaktadır (Cunningham ve Hester, 2007).

Portsmore ve Milto (2018), mühendislik eğitimi ile okuryazarlık becerileri arasında da önemli bir bağlantı kurmuşlardır. Çalışmalarında, mühendislik aktivitelerinin öğrencilerin dil becerilerini geliştirmede etkili olduğunu vurgulamışlardır. Mühendislik projeleri sırasında, öğrencilerin problem çözme sürecinde çeşitli stratejiler geliştirmeleri, bu stratejileri tartışmaları ve yazılı olarak veya çizerek ifade etmeleri gerekmektedir. Bu süreç, çocukların eleştirel düşünme ve analiz yeteneklerini geliştirmenin yanı sıra, okuma ve yazma becerilerini de güçlendirmektedir. Örneğin, mühendislik tasarım sürecinde öğrenciler, problem tanımlama ve çözüm üretme aşamalarında raporlar hazırlayarak, kendi fikirlerini ve çözümlerini sunarlar. Erken çocukluk sınıflarında bu raporlar çizimler, resimler, sözlü ve dramatizasyon yoluyla sunma vb. şeklinde olabilir. Ayrıca, grup çalışmaları ve proje sunumları, çocukların sözlü iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Portsmore ve Milto (2018) bu bağlamda, mühendislik eğitiminin okuryazarlık becerilerini destekleyici bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bu ifade, mühendislik eğitiminin yalnızca teknik becerilerin geliştirilmesiyle sınırlı olmadığını ortaya koymaktadır.

2.3.6. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Sanat: Estetik ve Yaratıcı İfade

Sanat, insanlık tarihinin en eski ve en evrensel ifade biçimlerinden biridir. İnsanlar tarih boyunca duygularını, düşüncelerini ve kültürel miraslarını sanat aracılığıyla aktarmışlardır. Sanatın, yaratıcılığı ve estetik aktarımı teşvik ederken, aynı zamanda evrensel bir iletişim aracı olarak farklı kültürler ve toplumlar arasında köprü kurduğu belirtilmektedir (Carroll, 2004).

STREAM akronimindeki “A” (Art) harfi, sanatın diğer disiplinler ile bütünleştirilmesini temsil etmektedir ve çocukların hem sanatsal hem de bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlar. Bu entegrasyon, çocukların öğrenme süreçlerinde yaratıcı ve analitik düşünmeyi bir araya getirirerek, daha kapsamlı ve çok boyutlu bir anlayış kazanmalarını sağlamaktadır (Akcanca, 2021).

Sanatın diğer disiplinler ile bütünleştirilmesi hem teorik hem de pratik açıdan çeşitli boyutlarda tartışılmaktadır. Alanyazında, özellikle sanat ve bilimin bütünleştirilmesinin, iki disiplinin potansiyel öğrenme çıktıları için önemli fırsatlar sunduğu fikri öne çıkmaktadır. Sanat ve bilim hem sorgulama hem de gözlem yapma süreçlerine dayanan disiplinlerdir. Bilim insanları ve sanatçılar, sorular sorarak, gözlemler yaparak ve bu gözlemleri düzenleyerek bilgi üretirler (Green vd., 2018). Araştırmacılar, sanat ve bilim entegrasyonunun, dünyadaki doğal olguları tanımlama ve temsil etme kapasiteleri nedeniyle eğitime büyük katkılar sağlayabileceğini savunmaktadırlar (Marshall, 2005). Diğer yandan, eğitimdeki güç dengeleri, sanatın sadece diğer dersleri destekleyen bir araç olarak görülmesine sebep olabilmekte ve bu, sanatın kendi başına önemli ve değerli olmasını zorlaştırabilmektedir (Liao, 2016). Performans odaklı ölçütlerin baskın olduğu eğitim sistemlerinde, sanatla bütünleşik eğitimin sağladığı faydalar göz ardı edilmektedir (Areljung, 2023; Shaw, 2021). Bu bağlamda, sanatın eğitimdeki yerinin yeniden değerlendirilmesi ve bilimle entegrasyonunun daha etkin bir şekilde sağlanması, öğrencilere hem sanatsal hem de bilimsel düşünme becerileri kazandırmada önemli bir adım olacaktır.

Areljung (2023) tarafından yapılan bir çalışma, sanat ve bilim eğitiminin potansiyel pedagojik faydalarını tanımlamak ve uygulamada bu entegrasyonu gerçekleştirme yollarını ortaya koymak amacıyla beş farklı yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşımlar, sanat ve bilimi birbirinden ayrı disiplinler olarak görmek (disiplinlerarası farklılık), sorgulama odaklı yaklaşım, çok yönlü bilgi üretimi, empati kurma ve disiplinler arası problem çözme olarak sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu yaklaşımlar detaylı olarak açıklanmıştır.

Disiplinler arası farklılık: Bu yaklaşımda sanat ve bilim birbirinden ayrı ve belirgin disiplinler olarak ele alınmaktadır. Böylece, her iki disiplinde de bilgi ve becerilerin geliştirilmesine olanak tanınır. Öğrenciler, bilimsel kavramları anlamak için sanat yöntemlerini (örneğin, çizim ve drama) kullanabilir veya sanatsal ifade için bilimsel bilgiden yararlanabilirler. Örneğin, bir çocuk, bir bitkinin kök sistemini çizerek hem sanatsal yeteneklerini geliştirebilmekte hem de bitki biyolojisini öğrenebilmektedir.

Sorgulama Odaklı Yaklaşım: Bu yaklaşımda, öğrenciler bilim insanları ve sanatçılar gibi sorular sorar, gözlemler yapar ve verileri düzenleyerek desenleri tanımlarlar. Örneğin,

çocuklar doğadaki şekilleri ve desenleri inceleyerek hem bilimsel hem de sanatsal bakış açısı geliştirebilirler.

Çok Yönlü Bilgi Üretimi: Bu yaklaşım, sanat ve bilimin bir konuyu birden çok perspektif ile ele almasını sağlamaktadır. Öğretmenler, çocukların belirli bir konuyu (örneğin, simetri veya ses) hem sanat hem de bilim perspektifinden keşfetmelerine olanak tanımaktadır. Böylece, çocukların geniş ve derin bir anlayış geliştirmeleri sağlanmaktadır. Örneğin, çocuklar hava durumunu bilimsel gözlemlerle değerlendirirler ve gözlemledikleri hava durumunun farklı tezahürlerini resimlerine yansıtarak bilimsel anlayışlarını geliştirebilirler.

Empati Kurma: Sanat ve bilim eğitiminin bütünleştirilmesi, çocukların empati kurma yeteneklerini geliştirerek, doğayla ve çevreleriyle daha derin ve duyarlı ilişkiler geliştirmelerini sağlayabilmektedir. Bu yaklaşım, çocukların çevrelerindeki dünyaya daha kapsamlı ve anlayışlı bir bakış açısıyla yaklaşmalarını teşvik eder. Böylece, çocukların doğanın bir parçası olduklarını fark etmelerini ve doğadaki diğer varlıklarla ortak bir bağ kurmalarını sağlamaktadır. Örneğin, çocuklar bir bitkinin büyüme sürecini taklit ederken, bu sürecin çeşitli aşamalarını kendi bedenleriyle müzik eşliğinde canlandırabilirler. Bu tür bir aktivite, çocukların bitkinin kök salması, yaprak açması ve büyümesi gibi süreçleri daha iyi anlamalarını sağlayabilmektedir.

Disiplinlerarası Problem Çözme: Bu yaklaşım, karmaşık ve çok boyutlu problemleri çözmek için bu iki alanın bilgisini bir araya getiren bir yöntem sunmaktadır. Böylece çocukların yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanınır ve onları geleneksel disiplinlerin ötesine geçmeye teşvik eder. Böylelikle, öğrenciler sanat ve bilimi entegre ederek daha geniş bir perspektiften problem çözme yeteneği kazanırlar.

Sanat ve bilim arasındaki bu derin bağ, erken çocukluk eğitiminde STREAM yaklaşımının temel bir bileşeni olarak, çocukların çok yönlü gelişimlerine önemli katkılar sağlamaktadır. STREAM eğitiminde sanatın entegrasyonu, çocukların yaratıcı potansiyellerini ortaya çıkarmalarına ve hayal güçlerini kullanarak yeni ve özgün fikirler üretmelerine olanak tanımaktadır (Liao, 2016). Bu süreçte, çocuklar sadece sanatsal beceriler geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda mühendislik ve teknoloji gibi diğer

disiplinlerle de etkileşime girerler. Örneğin, sanatın mühendislik alanı ile entegrasyonu, STREAM projelerinde öğrencilerinin estetik ve fonksiyonel mühendislik tasarımları yapmalarını sağlayabilir. Bütünleştirilen sanat aktiviteleri, dijital sanat, 3D baskı, animasyon ve diğer teknolojik araçları kullanmayı da içerebilir. Böylece, öğrencilerin teknolojiye aşinalık kazanması ve bu teknolojileri yaratıcı projelerde nasıl kullanacaklarını öğrenmeleri sağlanabilmektedir (Kim vd., 2019). Diğer yandan, erken çocukluk sınıflarında kil, seramik vb. malzemeler ile yapılan etkinlikler, çocukların çeşitli bilimsel kavramlarla ve malzeme bilimi gibi alanlarla tanışmalarını sağlayabilir (House, 2007). Phillips vd. (2010) ise, yaptıkları bir çalışmada sanatın çeşitli formlarının, çocukların temsil, iletişim, ifade ve sosyal kapasitelerini geliştirerek erken okuryazarlık becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yaptıkları araştırmada, sanatın okul çağı çocuklarının akademik ve sosyal beceri gelişiminde geleneksel öğrenme deneyimlerine kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği bulgusuna ulaşmışlardır.

Sonuç olarak, sanatın STREAM eğitimine entegrasyonu hem sanatın kendisini zenginleştirmekte hem de diğer disiplinlerin bakış açılarını derinleştirmektedir (Rodier vd., 2021). Bu entegrasyonun başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin, çocuklara sanat ile bütünleştirilmiş STREAM eğitimi ile çeşitli öğrenme fırsatları sunmaları ve bu fırsatları çocukların merak ve ilgilerini çekecek şekilde yapılandırmaları önemlidir. Öğretmenler, bu süreçte çocukların hem sanatsal hem de diğer disiplinlere yönelik becerilerini geliştirmelerini desteklemeli ve söz konusu disiplinlerde öğrenme hedeflerine ulaşmalarına katkıda bulunmalıdır.

2.3.7. Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Matematik: Matematiksel Düşünmenin Temelleri

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana var olan ve evrensel bir dil olarak kabul edilen bir disiplin olan matematik, sayıların, şekillerin, yapıların ve bunlar arasındaki ilişkilerin incelenmesiyle ilgilenmektedir. Sayılar teorisi, geometri, cebir ve analiz gibi dallara ayrılmaktadır ve bu dallar, günlük hayattan karmaşık bilimsel araştırmalara kadar geniş bir yelpazede uygulanabilir (Cucker ve Smale, 2001). Matematik, problem çözme yetenekleri ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirmek için kritik öneme sahiptir (Linder vd., 2011).

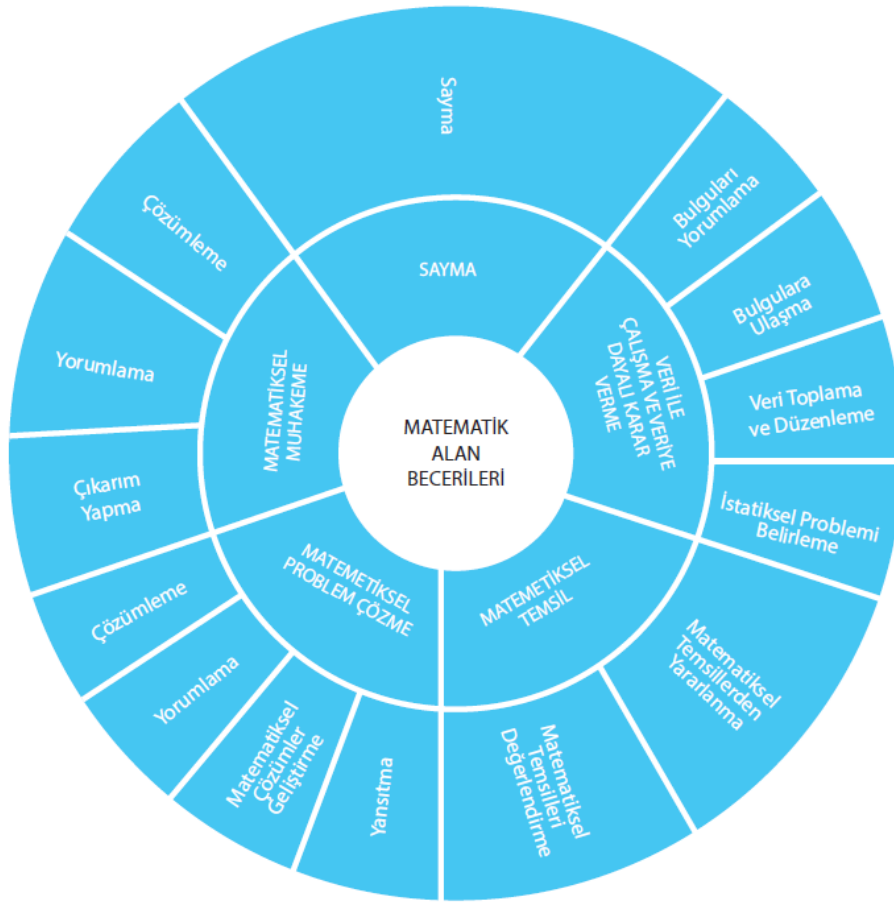
Erken çocukluk dönemi, çocuğun matematiksel yolculuğa ilk adımlarını attığı dönemdir. Çocukların matematiksel düşünceleri, henüz çok küçük yaşlardayken, çevrelerinde gördükleri ve etkileşimde bulundukları nesneler aracılığıyla şekillenmeye başlamaktadır. Bu erken dönemde sağlanan matematiksel deneyimler, çocukların matematiksel becerilerinin ve ileride matematikle olan ilişkilerinin temelini oluşturur (Clements ve Sarama, 2015). Yapılan araştırmalar, erken yaşta matematik becerileri kazanmanın, çocukların genel bilişsel gelişimini ve gelecekteki eğitim başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Hachey, 2013; İvrendi, 2011). Matematik eğitiminin, erken çocukluk döneminde çocukların meraklarını tetikleyerek eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmasının yanı sıra, sayılar, şekiller, ölçümler ve uzamsal ilişkiler gibi temel matematik kavramları, çocukların günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözme becerilerini desteklemektedir (Stramel, 2023).

Küçük çocuklar için matematik, oyun, keşif ve doğal ortamda araştırma yoluyla anlamlı bağlantılar kurmalarına yardımcı olmayı içermelidir. Bu nedenle matematik müfredatı, doğal öğrenme ortamlarına gömülü olarak yapılandırılmalıdır (Linder vd., 2011). Çocuklar, günlük rutinleri ve belirli kalıpları takip ederek zaman kavramını öğrenirler. Okula gidip gelirken ve okul içinde dolaşırken mesafe kavramını deneyimlerler. Öğrenci sayısını belirlemek, peçete ihtiyacını hesaplamak, sınıftaki kız ve erkek öğrenci sayısını öğrenmek, hava durumunu gözlemlemek ve bitkilerin büyümesini izlemek gibi etkinliklerle sıralama, karşılaştırma, eşleştirme, sınıflandırma, sayma, problem çözme ve grafik oluşturma gibi matematiksel kavramları öğrenirler. Bloklar ve yapbozlarla oynarken geometri ve mekânsal ilişkileri; kum, su ve kil ile oynarken uzunluk, hacim ve ağırlık ölçümünü; kantinden alışveriş yaparken para değerlerini öğrenirler. Günlük yaşamları çeşitli matematik kavramlarını barındırsa da bu kavramların soyut düzeye taşınması için yetişkin desteğine ihtiyaç duymaktadırlar (Charlesworth ve Lind, 2010). Dolayısıyla öğretmenlerin çocuklara matematiksel düşüncelerini tartışma ve akıl yürütme fırsatları sunmaları önemlidir (Clements ve Sarama, 2016; Linder vd., 2011). Çocukların günlük yaşantısı ve oyunları çeşitli matematik becerilerini içerebildiğinden, öğretmenler matematik diliyle tanıştırmak onların ileriye dönük öğrenmelerine sağlam bir temel oluşturabilirler (Bredenkamp, 2015).

Geleneksel matematik öğretimi, kurallar ve prosedürlerle başlayıp bu kuralların ve prosedürlerin uygulanmasına doğru ilerler. Erken çocukluk döneminde gelişimsel olarak uygun uygulamalar, matematiği öğretirken daha yapıcı yaklaşımlar uygulamayı gerektirmektedir (Linder vd., 2011). Bu yaklaşımlardan biri de, STREAM eğitim yaklaşımıdır.

STREAM kısaltmasında yer alan “M” harfi “Mathematics” (Matematik) entegrasyonunu ifade etmektedir. Erken çocukluk STREAM eğitiminde matematik, çocukların keşfetme, deney yapma ve problem çözme süreçlerinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Matematiksel kavramlar, çocuklara çeşitli oyunlar, etkinlikler ve deneyler yoluyla sunularak somut ve görsel öğrenme yaşantıları sunulmaktadır. Bu yaklaşım, çocukların matematikle etkileşim içinde bulunmalarını sağlamanın yanı sıra, STREAM disiplinlerine olan ilgilerinin artmasına da katkıda bulunmaktadır. Böylece, çocuklar matematikle etkileşimleri aracılığıyla problem çözme becerilerini geliştirmekte ve STREAM alanlarına karşı merak ve ilgi duymaya teşvik edilmektedirler (Saralar Aras vd., 2022). Alanyazında, matematiksel kavramların oyun ve etkinlikler yoluyla öğretilmesinin, çocukların kavramsal anlamalarını ve analitik düşünme becerilerini geliştirdiği vurgulanmaktadır (Sarama ve Clements, 2009).

2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında geliştirilen Okul Öncesi Eğitim Programı’nda *Matematik Alan Becerileri*’ne yer verilmiştir. Programın amaçları arasında öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek, problem çözme yeteneklerini artırmak ve matematiksel kavramları anlamalarını sağlamak yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin matematiksel becerilerini güçlendirmek, eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmek ve matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilmelerini sağlamak hedeflenmektedir. Şekil 6’da MEB (2024) Okul Öncesi Eğitim Programı’nda yer alan matematik alan becerileri gösterilmektedir.



Şekil 6. MEB 2024 okul öncesi eğitim programında yer alan matematik alan becerileri

Şekil 6’da görüldüğü üzere matematik alan becerileri; sayma, matematiksel temsil, matematiksel muhakeme, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel problem çözme olarak ifade edilmiştir.

Sayma: Nesneleri sayma, sıralama ve grupta gibi temel becerileri kapsamaktadır. Bu becerinin kazandırılması ile, çocukların sayı kavramını geliştirmeleri ve matematiksel işlemlere hazırlanmaları hedeflenmektedir.

Matematiksel Temsil: Matematiksel fikirleri ve ilişkileri ifade etme, anlama ve kullanma becerisidir. Şekiller, grafikler, semboller ve sözel ifadeler kullanarak matematiksel düşünmeyi somutlaştırmayı içermektedir.

Matematiksel Muhakeme: Matematiksel ilişkileri ve kalıpları tanıma, anlama ve çıkarımlar yapma yeteneğini kapsamaktadır. Becerinin kazandırılması ile çocuğun mantıksal düşünme süreçlerini kullanarak problemlere çözümler geliştirmesi beklenmektedir.

Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme: Verileri toplama, organize etme, analiz etme ve yorumlama becerisini içermektedir. Bu beceri, çocukların verilerden anlamlı sonuçlar çıkarmalarını ve bu sonuçlara dayanarak kararlar almalarını sağlar.

Matematiksel Problem Çözme: Gerçek hayat problemlerini matematiksel yöntemlerle çözme becerisini ifade etmektedir. Problemin tanımlanması, çözüm stratejilerinin geliştirilmesi, çözümün uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi süreçlerini içermektedir.

Bu beceriler ile, öğrencilerin matematiksel düşünme, analiz ve problem çözme yeteneklerini geliştirilerek, onların günlük hayatta ve akademik yaşantılarında başarılı olmalarına katkı sağlamak hedeflenmektedir (MEB, 2024). Bu hedefler, STREAM eğitim yaklaşımında vurgulanan matematik entegrasyonu hedefleriyle örtüşmektedir. Programda yer alan matematik alan becerileri, STREAM eğitiminin önemli bileşenlerindendir. Bu becerilerin kazandırılması, çocukların STREAM'in diğer alanlarına daha kolay uyum sağlamalarına yardımcı olur. Ayrıca, STREAM tabanlı müfredat ve etkinliklerin çocukların matematiksel düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştirdiği bilinmektedir (Tippett ve Milford, 2017). Bu açıdan da STREAM eğitim yaklaşımındaki matematik entegrasyonu, MEB 2024 Okul Öncesi Eğitim Programı ile uyumludur.

Alieko ve Kosmik'in (2022) 4-6 yaş okul öncesi çocuklarının mantıksal ve matematiksel becerilerini geliştirmek için STREAM eğitiminin kullanılmasını inceledikleri bir araştırmada, STREAM eğitiminde kullanılan modern yaklaşımlar analiz edilerek, bu yöntemin mantıksal-matematiksel yeterlilikleri nasıl geliştirdiği üzerinde durulmuştur. Çalışmada ayrıca, STREAM eğitiminin çocukların gelecekteki mühendislik ve teknik alanlara ilgisini artırma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın bulguları, STREAM eğitiminde uygulanan yöntemlerin çocukların matematiksel öğrenme süreçlerini zenginleştirdiğini göstermektedir.

2.4. STREAM Eğitim Yaklaşımında Öğretmenlerin Rolü

Okul öncesi dönemde öğretmenin rolü, çocuğun çok yönlü gelişiminde kritik bir öneme sahiptir. Bu dönemde öğretmenler, çocukların ilk öğrenme yolculuklarında rehberlik ederek, onların bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel becerilerini geliştiren anahtar figürlerdir. Öğretmenlerin sunduğu güvenli ve destekleyici ortam, çocukların keşfetme arzusunu artırır ve öğrenme hevesini canlı tutar. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerin niteliği ve yaklaşımları, çocuğun gelecekteki eğitim başarısının ve genel yaşamının temel taşlarını oluşturur (Aral vd., 2000).

Araştırmacılar, erken çocukluk dönemindeki eğitim uygulamalarının, yenilikçi pedagojik yöntemleri teşvik eden uygulamalarla güçlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Akman vd., 2017; Monkeviciene vd., 2020). Alanyazında yer alan çalışmalar geleneksel eğitim yöntemlerinin sınırlılıklarını vurgularken, çocukların aktif katılımını ve yaratıcılığını teşvik eden yenilikçi yaklaşımların önemini göstermektedir. Geleneksel eğitim yöntemleri genellikle öğretmen merkezli olup, öğrencilerin pasif alıcılar olarak bilgiyi ezberlemelerini vurgulamaktadır. Bu yöntemlerin, öğrencilerin yaratıcılığını baskıladığı ve eleştirel düşünme yeteneklerini sınırladığı bilinmektedir (Morris, 2022). Örneğin 2024 yılında yapılan bir çalışmada, geleneksel öğretim yöntemlerinin sınırlı esneklik sunduğu ve öğretmenlerin öğrenci ihtiyaçlarına göre öğretim yöntemlerini uyarlamasını zorlaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Rafiq vd., 2024).

Diğer taraftan yenilikçi eğitim yaklaşımları, çocukların çok yönlü becerilerini geliştirmekte, problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerini artırmakta ve öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirmektedir. Bu nedenle, erken çocukluk dönemindeki eğitim uygulamalarının, çocukların gelişim ihtiyaçlarına uygun, yenilikçi ve esnek pedagojik yöntemlerle güçlendirilmesi gerekmektedir. STREAM eğitimi, çocukların ilgi ve meraklarını canlı tutarak, onların öğrenme sürecine daha fazla katılımını sağlamaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin sadece bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda bu bilgileri uygulamalı olarak kullanmalarını, yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini teşvik eder. Bu nedenle, STREAM eğitimi, geleneksel eğitim yöntemlerinin sınırlamalarını aşarak, daha etkili ve anlamlı bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir. Campbell vd. (2018) de STREAM eğitiminin sadece akademik bilgi aktarmakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda araştırma ve yaratıcı

düşünmeyi teşvik eden zengin ortamlar sunması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, STREAM eğitimine uygun ortamlar ve yardımların sağlanması, çocukların ilgili alanlarda gelişimlerini desteklemede ve gelecekteki kariyer seçimlerine ışık tutma konusunda kritik bir rol oynamaktadır. Alanyazında yer alan araştırma bulguları, okul öncesi öğretmenleri ile branş öğretmenlerinin STREAM eğitimine yönelik bilgi, beceri ve hazırlık düzeylerinin aynı olmadığı, aralarında belirgin farklılıklar olduğu ve bu durumun eğitim uygulamalarını etkilediği yönündedir.

DeJarnette'in (2018) çalışması, ilk ve ortaokul öğretmenlerinin STEAM etkinlikleri için gerekli olan hem konuya özgü bilgiyi hem de pedagojik becerileri yeterli düzeyde taşıdıklarını, çünkü bu alanda özel olarak eğitildiklerini ortaya koymaktadır. Buna karşılık, erken çocukluk eğitimi öğretmenlerinin STREAM konularında yeterli bilgi ve öğretim becerisine sahip olmadıkları, aynı zamanda özgüven eksiklikleri yaşadıkları vurgulanmaktadır.

STREAM eğitimi, geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı pedagojik stratejiler ve materyaller gerektirmektedir. Öğretmenlerin bu yeni yaklaşımı benimseyip etkili bir şekilde uygulayabilmeleri için sürekli mesleki gelişim fırsatlarına ihtiyaçları vardır. Mesleki gelişim faaliyetleri, öğretmenlerin pedagojik yeterliliklerini artırma ve profesyonel doyum düzeylerini yükseltme açısından kritik bir rol oynamaktadır. Öğretmenlerin mesleki gelişim fırsatlarına erişimi, onların alanlarındaki en son bilgi ve becerileri kazanmasını sağlamakta, bu da öğretim uygulamalarının niteliğini doğrudan etkilemektedir (Costa ve Domingos, 2019). Araştırmalar ayrıca mesleki gelişim faaliyetlerinin erken çocukluk öğretmenlerinin STREAM eğitimini uygulama yetkinliklerine önemli bir katkı sağladığını göstermektedir. Öğretmenlerin mesleki gelişim olanaklarına erişimi, alanlarındaki en güncel bilgi ve becerileri edinmelerine olanak tanımakta ve bu durum, öğretim uygulamalarının niteliğini doğrudan etkilemektedir. Nitekim, alanyazında yer alan bulgular doğrultusunda, okul öncesi öğretmenlerinin STREAM alanındaki yeterliliklerini artırmak amacıyla mesleki gelişim programlarına ve destekleyici eğitimlere ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca, mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin spesifik ihtiyaçlarına göre tasarlandığında daha etkili sonuçlar verdiği bilinmektedir (Brenneman vd, 2018).

Öğretmenlerin karşılaştıkları bir diğer zorluk, çocukların gelişimsel farklılıklarını ve güvenlik endişelerini göz önünde bulundurarak STREAM etkinlikleri planlamaktır (Phang vd., 2023). Bu zorlukların aşılması için de kapsamlı mesleki gelişim programları ve yeterli kaynakların sağlanması gerekmektedir. Sonuç olarak, bu tür programlar öğretmenlerin STREAM etkinliklerini daha özgüvenli bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlayarak, çocukların bu alanlardaki öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir.

Ayrıca, öğretmenlerin öz yeterliliklerini artırmaları, STREAM eğitiminde etkin bir şekilde rol almalarını ve öğrencilere yönelik başarılı öğrenme ortamları oluşturmalarını sağlamaktadır (Erol, 2021). Bu bağlamda, mesleki gelişim programlarının sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve öğretmenlerin gereksinimlerine uygun olarak sürekli güncellenmesi, erken çocukluk eğitiminde STREAM alanındaki başarının artırılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Öğretmenlerin profesyonel gelişimlerinin desteklenmesi hem eğitim süreçlerinin kalitesini yükseltecek hem de öğrencilere sunulan eğitimin niteliğini artıracaktır.

2.5. Önceki Araştırmalar

Bu bölümde, yurtiçi ve yurtdışındaki alanyazında STREAM eğitim yaklaşımına dayanan araştırmalara özet olarak yer verilmiştir. Bu çalışma, erken çocukluk döneminde STREAM öğretmen eğitimi odağında yapılandırıldığından dolayı, yalnızca öğretmenler ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen araştırmalara yer verilmiştir.

2.5.1.Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

STREAM eğitimi, tüm dünyada yeni gelişmekte olan bir yaklaşım olduğundan, yurtiçi alanyazında STREAM eğitimini merkeze alan akademik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, STREAM için teorik bir çerçeve oluşturmak ve bu çerçeveyi ilgili ulusal alanyazın ile desteklemek amacıyla bu kısımda STEM ve STEAM çerçevesinde ele alan ilgili çalışmalara odaklanılmıştır. İlgili alanyazın, Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1
Yurtiçinde yapılan araştırmalar

Yazar	Çalışmanın Adı	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Gökbayrak (2017)	Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik (STEM) Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeyleri, Entegre STEM Öğretimi Yönelimi ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerini, entegre STEM öğretimi yönelimlerini ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek.	Nicel araştırma yöntemi (ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen)	50 Fen bilgisi öğretmen adayı	Bilimsel Süreç Becerileri Testi, STEM Farkındalık Ölçeği, Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği	STEM temelli laboratuvar etkinliklerine katılan deney grubu öğrencilerinin STEM farkındalık düzeylerinde ve STEM öğretimi yönelimlerinde anlamlı bir artış olduğu, bilimsel süreç becerileri puanlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.
Başaran (2018)	Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması)	Okul öncesinde STEM yaklaşımının uygulanabilirliğini ve etkililiğini araştırmak.	Eylem araştırması	60 Okul öncesi öğretmeni	Yıllık ve aylık planlar, eğitim alanı fotoğrafları, öğretmen özgeçmişleri STEM etkinlikleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, BTHP rubriği, STEM ders planı rubriği, başarı testi, değerlendirme anketi, bilişsel süreç rubriği, sosyal ürün rubrikleri, gözlem formu, öğretmen günlükleri	STEM eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin STEM'e yönelik tutumlarını olumlu etkilediği, ancak teknik, fiziki ve beşerî kapasitelerin geliştirilmesi gerektiği saptanmıştır. Ayrıca STEM etkinliklerinin çocukların sosyal ve bilişsel becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.
Günşen vd. (2019)	Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Semantik Algılarının ve STEM Yaklaşımına Yönelik Düşüncelerinin Belirlenmesi	Okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin ve STEM semantik algılarının belirlenmesi.	Karma araştırma yöntemi (yakınsayan paralel desen)	30 Okul öncesi öğretmeni	STEM Semantik Farklılık Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu	Okul öncesi öğretmenlerinin STEM alanlarına yönelik genel olarak olumlu tutumlar içerdiği, ancak STEM yaklaşımına yönelik çok az bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. STEM yaklaşımının erken dönemde uygulanmasının çocukların bilimle tanışması, yaratıcılığın gelişmesi ve problem çözme becerilerinin gelişimi açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Çakır vd. (2019)	Montessori Yaklaşımı Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Becerilerine Etkisi	Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek.	Karma yöntem	50 Okul öncesi öğretmen adayı	“Ne Kadar Yaratıcısınız?” ölçeği, yarı yapılandırılmış mülakat formu	Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini anlamlı derecede artırdığı tespit edilmiştir.
Evcim ve Topsakal (2019)	STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi	STEM eğitimi, Arduino veya Robotik eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirlemek ve yaş, mesleki deneyim ve cinsiyet açısından fark olup olmadığını incelemek.	Betimsel tarama modeli	76 Öğretmen	Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ)	STEM eğitimi alan öğretmenlerin genel olarak orta üstü seviyede eleştirel düşünme eğilimlerine sahip oldukları, yaş, mesleki deneyime ve cinsiyete göre eleştirel düşünme eğilimlerinin değiştiği tespit edilmiştir.
Gözcü (2019)	Okul Öncesi Öğretmenlerin Aldıkları STEM Eğitime İlişkin Düşünceleri ve Sınıf İç Uygulamalarının İncelenmesi	STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin düşüncelerini araştırmak ve sınıf içi uygulamalarını incelemek.	Nitel araştırma	10 Okul öncesi öğretmeni	Yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem	STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitime yönelik pozitif bir tutuma sahip oldukları, ancak mühendislik ve fen alanında uygulamada zorluklar yaşadıkları, okul öncesi eğitim kurumlarının STEM’e yönelik teknik ve fiziki kapasitelerinin yetersiz olduğu ve etkinliklerin uygulama süresinin yetersiz olduğu saptanmıştır.
Uştu (2019)	İlkokul Düzeyinde Bütünleşik STEM / STEAM Etkinliklerinin Uygulanması: Sınıf Öğretmenleriyle Bir Eylem Araştırması	İlkokul dördüncü sınıf düzeyinde bütünleşik STEM / STEAM etkinliklerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi.	Eylem araştırması	5 Öğretmen	Yarı yapılandırılmış görüşme ve odak grup görüşmesi, katılımcı gözlem, araştırmacı günlüğü, öğrenci grupları ürün dosyası, öz değerlendirme formu, değerlendirme formu, ders planları, video ve ses kayıtları, fotoğraflar	Katılımcı öğretmenler teknoloji ve mühendislik boyutunda problem yaşamış, fen, matematik ve sanat boyutlarında herhangi bir sorun yaşamamışlardır. Sanat boyutunun STEM'e eklenmesinin etkinliğe katkı sağladığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin etkinlikleri sınıf seviyesine uyarlamak için özgün stratejiler geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Dilber Acar (2020)	Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerinin ve Davranışlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişimine Katkısının Yordanmasında STEM Farkındalıklarının Rolü	Farklı kademelerde ve branşlarda görev yapan STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM farkındalıklarının, problem çözme becerilerini ve davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine katkısının yordanması.	Nicel araştırma (ilişkisel tarama modeli)	64 Öğretmen	FeTeMM Farkındalık Ölçeği, Problem Çözme Envanteri, Öğretmen Davranışlarının Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Katkısı Anketi	Öğretmenlerin STEM farkındalıklarının problem çözme becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu, ancak öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine katkısının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Değirmenci (2020)	STEM Eğitimi Almış Öğretmenlerin STEM Öz Yeterliliklerinin ve Uygulamalarında Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyonu Açısından Yaşadıkları Sorunların Belirlenmesi	STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterlilikleri ile teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunları belirlemek.	Karma yöntem (yakınsayan paralel desen)	122 Öğretmen	STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği, Eğitimde Teknoloji Kullanımı Öz Yeterlilik Ölçeği, Kişisel Bilgi Formu, STEM Öğretmen Görüş Formu	Öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterlilikleri ortalamasının üzerinde olup, cinsiyet ve öğretmenlik görev süresine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Eğitim düzeyi, branş ve STEM eğitimi alma sayısına göre anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Teknoloji kullanımı öz yeterlilikleri ile STEM öz yeterlilikleri arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğretmenler mühendislik süreci yönetiminde yetersizlik hissetmiş ve teorik ağırlıklı eğitimlerin yeterli olmadığını belirtmişlerdir.
Yıldırım (2020)	Preschool STEM Activities: Preschool Teachers' Preparation and Views	Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine hazırlık süreçlerini, sınıf içi STEM etkinliklerini, ders planlama süreçlerini, karşılaştıkları sorunları ve değerlendirme stratejilerini belirlemek.	Nitel araştırma (Durum çalışması)	20 Okul öncesi öğretmeni	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğretmenler, STEM etkinlikleri sırasında çeşitli strateji ve yöntemler kullandıklarını, STEM eğitiminin mesleki yeterliliklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Ancak, ders planlama sürecinde içerik bilgisi eksiklikleri ve materyal yetersizlikleri gibi sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.
Özkızılcık ve Cebesoy (2020)	Tasarım Temelli FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine ve FeTeMM Öğretimi Yönelimlerine Etkisinin İncelenmesi	Tasarım temelli FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine etkisini incelemek.	Karma araştırma yöntemi (açıklayıcı sıralı desen)	24 Fen bilgisi öğretmen adayı	Yetişkinler İçin Problem Çözme Ölçeği, Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği, öğretmen adaylarının deney föyleri	Tasarım temelli FeTeMM etkinliklerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ve entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini anlamlı düzeyde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Ramazan (2021)	Okul Öncesi Öğretmenlerinin Erken Çocuklukta STEM Yaklaşımına Yönelik Görüşleri (Uygulamalı Bir Çalışma)	Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşlerini belirlemek.	Açıklayıcı karma yöntem	22 Okul öncesi öğretmeni	Öğretmen Öz-Yeterlilik Ölçeği, STEM Öğretmen Yeterliliği ve STEM'e (T-STEM) Karşı Tutumlar Ölçeği, Öğretmen Görüşme Formu	STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin ön test-son test puanlarında olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu, öğretmenlerin STEM eğitimini önemli bulduğu ve erken çocukluk döneminden itibaren STEM eğitimine başlanması gerektiği tespit edilmiştir.
Erol (2021)	STEM Öğretmen Eğitiminin Erken Çocukluk Öğretmenlerine Yansımaları	Erken Çocuklukta STEM Öğretmen Eğitimi Programının erken çocukluk öğretmenlerine yansımalarının incelenmesi.	Karma deneysel desen	12 Okul öncesi öğretmeni	Öz-değerlendirme formu, modül kazanımları öz-değerlendirme formu, öğretmen inançları anketi, STEM eğitimi uygulamaları öz-yeterlilik ölçeği, STEM eğitimine yönelik tutum ölçeği, modül değerlendirme formu, gözlemci değerlendirme formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu	STEM öğretmen eğitiminin, öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumları, STEM uygulama öz-yeterlilikleri ve öğretimsel inançları üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.
Samur ve Altun Yalçın (2021)	STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Yansıtıcı Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi	STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi.	Karma yöntem	35 Okul öncesi öğretmeni	Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme ölçeği, yarı yapılandırılmış mülakat formu, yansıtıcı günlükler	STEM etkinliklerinin öğretmenlerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği, alışkanlık ve kritik yansıtma alt boyutlarında anlamlı farklılık bulunduğu, yansıtma ve anlama alt boyutlarında ise anlamlı farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Öğretmenler STEM etkinliklerinin günlük yaşamla bağ kurduklarını ve bu etkinliklerin çok yönlü düşünmeyi artırdığını ifade etmişlerdir.

Tablo 1'in devamı

Keser (2021)	STEM Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimine Yönelik Farkındalıklarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi	STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmak.	Karma araştırma yöntemi (yakınsayan paralel desen)	30 Fen bilgisi öğretmeni	Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ), Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ), STEM farkındalık açık uçlu anketi (STEM-A), yarı yapılandırılmış görüşme formu	STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı, ancak nitel bulgulara göre öğretmen adaylarının bu becerilerinin gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.
Simsar vd. (2022)	Preservice early childhood teachers' science conceptual changes with STEM-based science activities	STEM tabanlı fen eğitimi uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramsal değişimleri üzerindeki etkilerini araştırmak.	Karma yöntem (tek fazlı deneysel desen)	20 Okul öncesi öğretmen adayı	Bilim Kavramları Formu, STEM tabanlı fen etkinlikleri planları, uygulama videoları	STEM tabanlı fen etkinliklerinin öğretmen adaylarının fen kavramsal değişimlerine olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, taş ve toprak, canlı ve cansız varlıklar, kuvvet, hareket ve denge kavramlarında anlamlı kavramsal değişimler gözlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının yanlış anlamalarını düzelttikleri ve kavramları doğru kullanmaya başladıkları belirlenmiştir.
Bozkurt (2022)	STEM Alan Öğretmenlerin STEM Farkındalık Düzeylerinin TPAB Becerileri ve Bazı Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi: Bir Yapısal Eşitlik Modelleme Çalışması	STEM alan öğretmenlerinin TPAB becerileri ve bazı demografik özellikleri ile STEM farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkileri yapısal eşitlik modeliyle incelemek.	Yapısal eşitlik modellemesi	504 Öğretmen	FeTeMM Eğitimi İle İlgili "Öğretmen Görüşleri" anketi, "21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Teknolojik-Pedagojik-Alan-Bilgisi Ölçeği", "Demografik Özellikler" kişisel bilgi formu	Öğretmenlerin TPAB becerilerinin, derslerinde farklı yöntem teknik kullanma becerilerinin, kişisel eğitim düzeylerinin ve cinsiyet, mezuniyet, çalıştığı okul, mesleki kıdem, STEM yaklaşımını bilmesi gibi farklı demografik özelliklerinin STEM farkındalık düzeyleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri olduğu gözlenmiştir.
Yıldırım vd. (2022)	Teachers' Perceptions and STEM Teaching Activities: Online Teacher Professional Development and Employment	Online öğretmen mesleki gelişim programlarının (OTPD'ler) öğretmenlerin mesleki gelişimleri ve STEM eğitim performansları üzerindeki etkilerini belirlemek.	Nitel araştırma (tekli durum çalışması)	36 Öğretmen	Görüşmeler, video kayıtları, ders planları	Katılımcılar, OTPD'lerin STEM eğitimini daha iyi planlamalarına ve öğretmelerine yardımcı olduğunu, pedagojik ve içerik bilgisi kazandırdığını belirtmiştir. Ayrıca, OTPD'lerin teknolojik öz yeterlilik kazandırdığı ve gelecekte istihdam edilme olasılığını artırdığı bulunmuştur.

Tablo 1'in devamı

Göktepe vd. (2022)	Evaluation of Scientific Literacy Skill Levels of Science Teachers in Terms of Different Variables	Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini farklı değişkenler açısından incelemek.	Nicel araştırma (tarama modeli)	166 Fen bilgisi öğretmeni	Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)	Öğretmenlerin genel bilimsel okuryazarlık becerilerinin orta düzeyde olduğu; en iyi performansı olasılık ve istatistik becerilerinde sergiledikleri, en kötü performansı ise verilerin grafiğini oluşturma ve araştırma deseninin öğelerini anlama becerilerinde gösterdikleri belirlenmiştir. Cinsiyet, yaş, kıdem ve öğrenim düzeyine göre anlamlı fark bulunmamış, mezun olunan lisans programı değişkenine göre anlamlı fark bulunmuştur.
Erdoğan (2023)	Görsel Sanatlar Öğretmen Eğitiminde STEAM Odaklı Öğrenme Süreci Geliştirme	Görsel Sanatlar öğretmen eğitiminde STEAM'e ilişkin bilgi ve becerilerin artırılması, STEAM odaklı öğrenme sürecinin planlanması ve daha iyi hale getirilmesi.	Eylem araştırması	30 Öğretmen adayı	Yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmeleri, video ve ses kayıtları, araştırmacı ve katılımcı günlükleri, saha notları, doküman incelemesi, öğrenci ürünleri, toplantılar	STEAM eğitiminin öğretmen adaylarının STEAM'e yönelik bilgi ve becerilerini arttırdığı, ders sürecinin zengin içeriği sayesinde öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere, yurtiçi alanyazında yer alan çalışmalarda genel eğilim, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitim yaklaşımına ilişkin farkındalıklarını, tutumlarını ve yeterliklerini artırmaya yönelik programların ve etkinliklerin etkilerini araştırmak olmuştur (Başaran, 2018; Çakır vd., 2019; Değirmenci, 2020; Erol, 2021; Evcim ve Topsakal, 2019; Gözcü, 2019; Günşen vd., 2019; Ramazan, 2021; Simsar vd., 2022; Yıldırım, 2020; Yıldırım vd., 2022).

Başaran (2018) çalışmasında, okul öncesinde STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yaklaşımının uygulanabilirliğini ve etkililiğini araştırmıştır. Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde özel bir okulda, 3 okul öncesi öğretmeni ve 57 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Eylem araştırması yöntemiyle yürütülen bu çalışmada, öğretmenlerin STEM etkinlikleri geliştirme, sınıf ortamında uygulama ve süreç yönetme becerileri incelenmiştir. STEM eğitici eğitim programı geliştirilmiş, sekiz ana oturum ve iki ek oturum olmak üzere toplamda on oturumdan oluşan iki buçuk aylık bir program uygulanmıştır. Elde edilen veriler; uygulama sürecinde toplanan dokümanlar, yarı yapılandırılmış görüşmeler, başarı testleri ve çeşitli değerlendirme araçlarıyla analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin STEM becerilerini çocuklara başarıyla aktarabildiklerini ve çocukların bilişsel süreç, takım çalışması, ürün ortaya koyma ve sunum becerilerinde anlamlı artışlar sağlandığını göstermiştir.

Günşen vd. (2019) çalışmalarında, okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerini ve STEM semantik algılarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma, yakınsayan paralel desenli karma araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 30 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak STEM Semantik Farklılık Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin STEM alanlarına yönelik genel olarak olumlu tutumlara sahip olduklarını, ancak STEM yaklaşımına yönelik çok az bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Öğretmenler, STEM yaklaşımının erken dönemde uygulanmasının çocukların bilimle tanışması, yaratıcılığın gelişmesi ve problem çözme becerilerinin gelişimi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi konusundaki farkındalıklarını artırmak için daha fazla eğitim ve kaynak sağlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çakır vd. (2019), araştırmalarında Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma, karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve 50 okul öncesi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak “Ne Kadar Yaratıcısınız?” ölçeği ve yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini anlamlı derecede artırdığını ortaya koymuştur. Özellikle, öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri sırasında yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerinde belirgin bir gelişme gözlenmiştir. Bu bulgular, Montessori yaklaşımı ile STEM etkinliklerinin entegrasyonunun, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini destekleyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

Evcim ve Topsakal'ın (2019) çalışması, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemeyi ve bu eğilimlerin yaş, mesleki deneyim ve cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Betimsel tarama modeli ile yürütülen bu çalışmada, 76 öğretmen katılımcı olarak yer almıştır. Veri toplama aracı olarak Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ) kullanılmıştır. Araştırma bulguları, STEM eğitimi almış öğretmenlerin genel olarak orta üstü seviyede eleştirel düşünme eğilimlerine sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, eleştirel düşünme eğilimlerinin yaşa, mesleki deneyime ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu çalışma, STEM eğitiminin öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır.

Gözcü'nün (2019) çalışması, STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin düşüncelerini araştırmayı ve sınıf içi uygulamalarını incelemeyi hedeflemektedir. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışma, 10 okul öncesi öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik pozitif bir tutuma sahip olduklarını, ancak mühendislik ve fen alanında uygulamada zorluklar yaşadıklarını göstermiştir. Ayrıca, okul öncesi eğitim kurumlarının STEM'e yönelik teknik ve fiziki kapasitelerinin yetersiz olduğu ve etkinliklerin uygulama süresinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, okul

öncesi dönemde STEM eğitime yönelik altyapı ve kaynakların geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Yıldırım'ın (2020) çalışması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime hazırlık süreçlerini, sınıf içi STEM etkinliklerini, ders planlama süreçlerini, karşılaştıkları sorunları ve değerlendirme stratejilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışma, 20 okul öncesi öğretmeni ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, öğretmenlerin STEM etkinlikleri sırasında çeşitli strateji ve yöntemler kullandıklarını, STEM eğitiminin mesleki yeterliliklerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ancak, öğretmenler ders planlama sürecinde içerik bilgisi eksiklikleri ve materyal yetersizlikleri gibi sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışma da, STEM eğitiminin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin daha fazla destek ve kaynağa ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Değirmenci'nin (2020) araştırması, STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterlilikleri ile teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunları belirlemeyi amaçlamaktadır. Karma yöntemin (yakınsayan paralel desen) kullanıldığı bu çalışmada, 122 öğretmen katılımcı olarak yer almıştır. Çalışmada, STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği, Eğitimde Teknoloji Kullanımı Öz Yeterlilik Ölçeği, Kişisel Bilgi Formu ve STEM Öğretmen Görüş Formu gibi veri toplama araçları kullanılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterliliklerinin ortalamanın üzerinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, cinsiyet ve öğretmenlik görev süresine göre anlamlı bir fark bulunmazken, eğitim düzeyi, branş ve STEM eğitimi alma sayısına göre anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımı öz yeterlilikleri ile STEM öz yeterlilikleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğretmenler mühendislik süreci yönetiminde yetersizlik hissetmiş ve teorik ağırlıklı eğitimlerin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışma, STEM eğitiminde öğretmenlerin karşılaştığı zorlukları ve bu zorlukların üstesinden gelinmesi için gerekli olan destekleri vurgulamaktadır.

Ramazan (2021) çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Açıklayıcı karma yöntemle yürütülen çalışmada, 22 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Öğretmen Öz-Yeterlilik Ölçeği, STEM Öğretmen Yeterliliği ve STEM'e Karşı Tutumlar Ölçeği ile veri toplanmıştır. Bulgular, STEM eğitiminin öğretmenlerin puanlarında olumlu bir değişiklik sağladığını göstermiştir. Öğretmenler, STEM'in çocukların bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve erken çocukluk döneminde başlanması gerektiğini ifade etmişlerdir

Erol, 2021 tarihli doktora tezinde, erken çocukluk öğretmenlerine yönelik çevrimiçi gerçekleştirilen STEM Öğretmen Eğitimi Programı'nın etkilerini incelemiştir. Karma yöntem kullanılarak yapılan bu çalışmada, 12 okul öncesi öğretmenin STEM eğitimine yönelik tutumları, STEM uygulama öz-yeterlilikleri ve öğretimsel inançları değerlendirilmiştir. Eğitim programı, STEM eğitiminde temel kavramlar, disiplin içerikleri, kodlama ve robotik uygulamalar gibi konuları içeren 9 modül, 43 etkinlik ve 22 oturumdan oluşmaktadır. Bulgular, STEM eğitiminin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine ve STEM eğitimine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağladığını göstermiştir. Eğitim sonrası öğretmenlerin STEM etkinliklerini planlama ve uygulama konusunda daha yetkin hissettikleri ve yapılandırmacı inançlarının arttığı tespit edilmiştir. Bu çalışma, STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenleri için mesleki gelişim programlarında yer alması gerektiğini önermektedir.

Simsar vd. (2022) araştırmalarında, STEM tabanlı fen eğitimi uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramsal değişimleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Karma yöntemle (tek fazlı deneysel desen) yürütülen çalışmada, 20 okul öncesi öğretmen adayı yer almıştır. Veri toplama araçları olarak Bilim Kavramları Formu, STEM tabanlı fen etkinlikleri planları ve uygulama videoları kullanılmıştır. Bulgular, STEM tabanlı fen etkinliklerinin öğretmen adaylarının fen kavramsal değişimlerine olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Yıldırım vd. (2022) çalışmalarında, online öğretmen mesleki gelişim programlarının (OTPD'ler) öğretmenlerin mesleki gelişimleri ve STEM eğitim performansları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemiyle tekli durum çalışması olarak yürütülen araştırmada, 36 öğretmen yer almıştır. Veri toplama araçları olarak görüşmeler, video

kayıtları ve ders planları kullanılmıştır. Çalışma bulguları, katılımcıların OTPDP'lerin STEM eğitimini daha iyi planlamalarına ve öğretmenlerine yardımcı olduğunu, pedagojik ve içerik bilgisi kazandırdığını göstermiştir. Ayrıca, OTPDP'lerin teknolojik öz yeterlilik kazandırdığı ve öğretmenlerin gelecekte istihdam edilme olasılığını artırdığı belirlenmiştir. Bu çalışma, online mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin STEM eğitimindeki yeterliliklerini artırmada önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Göktepe vd. (2022) çalışmalarında, fen öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini farklı değişkenler açısından değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarını tarama modeli kullanarak yürütmüşlerdir. Araştırmanın katılımcılarını, basit seçkisiz örnekleme yoluyla belirlenen 166 fen öğretmeni oluşturmuştur. Verileri Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT) ile toplamış ve betimsel istatistikler ve çıkarımsal analizlerle çözümlemişlerdir. Bulgular, katılımcıların bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin genel olarak orta seviyede olduğunu ve bu düzeylerin cinsiyet, yaş, kıdem ve eğitim düzeyi gibi değişkenlere göre anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Ancak, fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerilerinin, diğer lisans programlarından mezun olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin, bilimsel okuryazarlık becerilerini artırmak için hizmet içi eğitimlere ve lisansüstü programlara yönlendirilmeleri önerilmektedir.

Çalışmaların büyük bir kısmı, nitel araştırma yöntemlerini kullanarak, söz konusu eğitim yaklaşımının öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. Örneğin, Başaran (2018) ve Günşen vd. (2019) gibi araştırmalar, öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olumlu tutumlar geliştirdiğini ve bu eğitimin mesleki yeterliliklerini artırdığını ortaya koymuştur. Diğer yandan, Değirmenci (2020) ve Yıldırım (2020) gibi çalışmalarda, STEM uygulamalarında karşılaşılan zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için gereken destekler ele alınmıştır. Ayrıca, Çakır vd. (2019) ile Simsar vd. (2022) gibi karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmalar, STEM tabanlı etkinliklerin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilime yönelik kavramsal değişimlerine katkı sağladığını göstermiştir. Genel olarak, bu çalışmalar söz konusu eğitim yaklaşımının öğretmenlerin profesyonel gelişimine ve öğretim süreçlerine önemli katkılar

sunduğunu, ancak etkin uygulama için gerekli desteklerin artırılması gerektiğini vurgulamaktadır.

2.5.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Yurtdışı alanyazın incelendiğinde, STREAM eğitim yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Uluslararası alanyazında yeni bir çalışma alanı olduğundan, bu kısımda STREAM eğitim yaklaşımı için teorik çerçeve oluşturabilecek nitelikte çalışmalara yer verilmesi araştırmacılar tarafından önemli görülmüştür. Bu sebeple, STREAM eğitim yaklaşımının teorik çerçevesi ile ilişkili olan çalışmalara ve STEM/STEAM öğretmen odaklı çalışmalara yer verilmiştir. Tablo 2’de çalışmalar özet halinde gösterilmektedir.

Tablo 2
Yurtdışında yapılan araştırmalar

Yazar	Çalışmanın Adı	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Eshach (2006)	Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools	İlkokul ve okul öncesi düzeyde bilim okuryazarlığını geliştirmek için teorik ve pratik rehberlik sağlamak.	Literatür taraması ve kuramsal analiz	Çalışma grubu belirtilmemiş	Literatür taraması, teorik analiz	Erken çocuklukta bilim eğitiminin önemi ve etkin öğretim yöntemleri vurgulanmıştır. Çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek ve bilimsel kavramlara ilgilerini artırmak için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir.
Phillips vd. (2010)	Promising Findings on Preschoolers' Emergent Literacy and School Readiness in Arts-integrated Early Childhood Settings	Görsel ve sahne sanatlarını entegre eden okul öncesi eğitim programının, dezavantajlı çocukların erken okuryazarlık ve okul hazırbulunuşluk üzerindeki etkilerini araştırmak.	Yarı deneysel desen, ön test-son test kontrol gruplu tasarım	181 çocuk (3-5 yaş arası)	Get Ready to Read (GRTR), Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT), Test of Early Reading Ability (TERA), Early Learning Standards Inventory (ELSI)	Sanat entegreli yaklaşımlar, çocukların okuryazarlık ve okul hazırbulunuşluk becerilerinde önemli iyileşmeler sağlamıştır.
Soules vd. (2014)	Integrating Multiliteracies into the STEM Curriculum	STEM müfredatına çoklu okuryazarlık stratejilerini entegre etmek	Karma yöntem	Lisans öğrencileri	Anket, odak grup görüşmeleri, ders kayıtları	Çoklu okuryazarlık stratejilerinin öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını ve akademik başarılarını artırdığı bulunmuştur.

Tablo 2'nin devamı

Coppola vd. (2015)	Assessing Teachers' Experiences with STEM and Perceived Barriers to Teaching Engineering	K-12 düzeyinde öğretmenlerin mühendislik eğitimi ve STEM konusunda yaşadıkları deneyimleri ve algıladıkları engelleri araştırmak.	Karma yöntem: anket çalışması ve açık uçlu sorular	70 ABD ilkokul ve ortaokul öğretmeni	Anketler, öğretmen geri bildirimleri	Öğretmenler, mühendislik eğitimi dahil etme konusunda ilgilidirler. Ancak, zaman, standartlar ve testlere odaklanma ve yönetim desteği eksikliği gibi önemli engeller bulunmaktadır. Öğretmenlerin mühendislik eğitimi konusunda daha fazla hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim almaları gerektiği belirtilmiştir.
Park vd. (2016)	Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea	Güney Kore'deki öğretmenlerin STEAM eğitime yönelik algılarını ve uygulamalarını incelemek.	Karma yöntem: anket çalışması ve açık uçlu sorular	705 Güney Koreli öğretmen	Anket (5'li Likert ölçeği), açık uçlu sorular	Koreli öğretmenlerin çoğu STEAM eğitiminin olumlu etkilerini kabul ederken, uygulamada zaman ve destek eksikliği gibi zorluklar yaşamaktadır.
Park vd. (2016)	Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics	Erken çocukluk öğretmenlerinin STEM öğretimine yönelik hazırbulunuşluk inançlarını incelemek.	Karma yöntem	830 erken çocukluk öğretmeni	Anket (4 puanlık Likert ölçeği), açık uçlu sorular	STEM öğretimi konusunda iki farklı gizli sınıf bulundu. Öğretmenlerin STEM farkındalığı ve tecrübeleri bu inançları etkiler.
Kruti (2016)	STREAM Education for Preschoolers: Cultivating Engineering Thinking Culture	Okul öncesi çocuklarda mühendislik düşünme kültürünü geliştirmek	Sistematiik Literatür Taraması	20 Makale	İlişkili dokümanlar	STREAM eğitimi, çocukların mühendislik düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntemdir.

Tablo 2'nin devamı

Jamil vd. (2017)	Early Childhood Teacher Beliefs About STEAM Education After a Professional Development Conference	Erken çocukluk öğretmenlerinin STEAM eğitime yönelik inançlarını ve uygulama zorluklarını araştırmak.	Karma yöntem: anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler	41 öğretmen (anket), 4 öğretmen (görüşme)	Anket (6'lı Likert ölçeği), yarı yapılandırılmış görüşmeler	Öğretmenlerin STEAM eğitimine yönelik inançları çeşitlilik göstermektedir. STEAM uygulamalarının başarılı olabilmesi için daha fazla profesyonel gelişim desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.
Brenneman vd. (2019)	Integrating STEM into Preschool Education; Designing a Professional Development Model in Diverse Settings	STEM'in okul öncesi eğitime entegrasyonu için öğretmenlerin mesleki gelişimini destekleyen bir model geliştirmek.	Karma yöntem: eylem araştırması ve anket çalışması	25 anaokulu öğretmeni	Anketler, odak grup görüşmeleri, yansıtıcı koçluk döngüleri	Mesleki gelişim modeli, öğretmenlerin STEM bilgi ve uygulama düzeylerini artırmış, farklı kültürel ve dilsel arka planlardan gelen çocuklar için öğretim uygulamalarında iyileştirmeler sağlamıştır.
Hong vd. (2020)	Developing an Inquiry and Hands-On Teaching Model to Guide STEAM Lesson Planning for Kindergarten Children	Okul öncesi çocuklar için STEAM ders planlamasında sorgulamaya dayalı ve uygulamalı bir öğretim modeli geliştirmek	Eylem Araştırması	24 Okul öncesi Öğretmeni	Ders planları, öğretmen geri bildirimleri ve gözlem notları	Sorgulama ve uygulamalı öğrenme ile STEAM eğitimi, öğrencilerin bilimsel bilgi edinme süreçlerini geliştirmede etkili bulunmuştur. Öğretmenler, modelin çocukların ilgisini çekmede ve anlamlı öğrenme sağlamada etkili olduğunu belirtmiştir.
Kruti (2020)	STREAM Education: Developing Critical Thinking in Preschoolers	Okul öncesi çocuklarda eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek	Sistemik Literatür Taraması	30 Makale	İlişkili dokümanlar	STREAM eğitiminin, eleştirel düşünme becerilerini ve bilgiye erişim yeteneklerini artırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Tablo 2'nin devamı

Kiazai vd. (2020)	Challenges in Implementing STEM Education and Role of Teacher Education Programs in Mitigating these Challenges	STEM eğitiminin uygulanmasındaki zorlukları ve öğretmen eğitimi programlarının bu zorlukları hafifletmedeki rolünü araştırmak.	Nicel araştırma	202 Hizmet öncesi öğretmen	Anketler, betimsel istatistikler	STEM eğitiminin Balochistan'da uygulanmasında çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Ancak, öğretmen eğitimi programlarının bu zorlukları hafifletmedeki rolü büyüktür.
Nuangchalerm vd. (2020)	Views of primary Thai teachers toward STREAM education	Tayland'daki ilkököl öğretmenlerinin STREAM eğitimine yönelik görüşlerini araştırmak.	Nicel araştırma, anket çalışması	17 Tayland'lı öğretmen	5 dereceli Likert ölçeği, Google Form, atölye çalışması, öz değerlendirme	Öğretmenler STREAM eğitimine yönelik olumlu görüşlere sahiptir. Ancak, uygulamada teknoloji ve diğer destekleyici öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır.
Stepanenko ve Vasyutina (2021)	Features of Implementing STREAM Education for Preschool Children During the Pandemic	Pandemi koşullarında okul öncesi çocuklar için STREAM eğitimini uygulamanın özelliklerini araştırmak.	Karma yöntem: anket, gözlem, nitel analiz	Ukrayna'daki okul öncesi öğretmenleri ve öğrenciler	Anketler, gözlem, öğretmen ve ebeveyn geri bildirimleri	Pandemi koşullarında, online eğitim ve ebeveyn katılımı STREAM eğitiminde önemli rol oynamıştır. STREAM laboratuvarlarının kurulması ve çeşitli dijital araçların kullanımı, çocukların mühendislik düşünme becerilerini geliştirmede etkili bulunmuştur.
Annawati vd. (2022)	Improving Early Childhood Teachers' Professionalism in STEM Education	Erken çocukluk öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik mesleki gelişimlerini incelemek.	Nicel araştırma: ön test-son test deneysel tasarım	77 erken çocukluk öğretmeni (Endonezya'nın çeşitli bölgelerinden)	4 puanlık Likert ölçeği	Profesyonel gelişim programının, öğretmenlerin STEM bilgi ve uygulama düzeylerini anlamlı ölçüde artırdığı bulunmuştur. Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 2'nin devamı

Sorochynska vd., (2022)	Implementation of STREAM-Education in Pre-School Education Institutions with Elements of Manufacturing	Okul öncesi eğitim kurumlarında STREAM eğitiminin uygulanması ve doğal-ekolojik yetkinliklerin geliştirilmesi	Teorik analiz, gözlem, nicel istatistik yöntemleri	Ukrayna'daki okul öncesi eğitim kurumları	Teorik analiz, gözlem notları	STREAM eğitimi, okul öncesi çocukların doğal ve ekolojik yetkinliklerini geliştirmede önemli avantajlar sağlamaktadır. STREAM laboratuvarları, çocukların ilgisini çekmek ve pratik bilgi kazandırmak için etkili araçlardır.
Lange vd., (2022)	The effects of an early childhood-elementary teacher preparation program in STEM	STEM öğretmen hazırlık programlarının öğretmen adaylarının özgüveni ve pedagojik içerik bilgisi üzerindeki etkilerini değerlendirmek	Karma Yöntem Araştırması	164 öğretmen adayı (erken çocukluk ve ilkokul düzeyi)	Öz-Yeterlik Ölçeği (STEBI-B), STEM Pedagojik İçerik Bilgisi Testi, Yansıtma ve Geribildirim Anketi, Odak Grup Görüşmeleri	STEM işbirliği yaklaşımı, öğretmen adaylarının özgüvenini ve pedagojik içerik bilgilerini artırmada etkili olmuştur. Uzun vadeli etkiler gözlenmiştir.
Aleko ve Kosmik (2022)	The Use of Elements of STREAM Education in the Formation of Logical and Mathematical Competences of Preschool Students	Okul öncesi çocuklarda mantıksal ve matematiksel yetkinliklerin geliştirilmesinde STREAM eğitimi unsurlarının kullanımını incelemek.	Sistematik Literatür Taraması	Ukrayna'daki okul öncesi eğitim kurumları	Teorik analiz	STREAM eğitimi, okul öncesi çocukların mantıksal ve matematiksel yetkinliklerini geliştirmede önemli avantajlar sağlamaktadır. STREAM laboratuvarları, çocukların ilgisini çekmek ve pratik bilgi kazandırmak için etkili araçlardır.
Abu-Ghuwaleh ve Saffaf (2023)	Integrating AI and NLP with Project-Based Learning in STREAM Education	STREAM eğitimi bağlamında yapay zeka ve doğal dil işleme teknolojilerini proje tabanlı öğrenmeye entegre etmek.	Karma Yöntem Araştırması	20 Öğretmen, 50 Öğrenci	AI ve NLP Araçları, Gözlem ve Görüşmeler, Anketler	AI ve NLP teknolojilerinin, öğrenci katılımını, eleştirel düşünmeyi ve problem çözme becerilerini artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Proje tabanlı öğrenmede kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlanmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Phang vd. (2023)	Issues and Challenges for the Implementation of Preschool STREAM Education: What do the Preschool Teachers Say?	Okul öncesi STREAM eğitimini uygulamanın zorluklarını ve öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini araştırmak.	Nicel araştırma, anket çalışması	80 okul öncesi öğretmeni (40 hizmet öncesi, 40 hizmet içi)	35 maddelik anket,	Katılımcılar genel olarak STREAM eğitimine olumlu bakmaktadır. Ancak, hizmet içi öğretmenler, hizmet öncesi öğretmenlere göre daha fazla zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin uzmanlık ve profesyonel gelişim eksiklikleri en büyük sorun olarak belirtilmiştir.
Dyulgerova vd. (2023)	STREAM Education - Potential for Engaging Students in Generating Innovative Green Ideas and Development of Transversal Skills	Öğrencilere yenilikçi yeşil fikirler üretme ve geçişsel beceriler geliştirme potansiyeli sunan STREAM eğitim yaklaşımının pedagojik stratejilerini incelemek.	Nitel araştırma, Proje Tabanlı Öğrenme (PBL) yaklaşımları	14 ve 15 yaşlarındaki öğrenciler	Gözlem, anket, öğrenci ve öğretmen geri bildirimleri	Öğrencilerin geçişsel becerileri geliştirdiği, problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin arttığı gözlemlenmiştir.
Sun ve Zhong (2023)	Integrating reading and writing with STEAM/STEM: A systematic review on STREAM education	STREAM eğitiminin nasıl entegre edildiğini ve okuma/yazma faaliyetlerinin bilişsel hedeflere katkısını incelemek	Sistematik literatür taraması	42 makale	Kodlama çerçevesi ve şeması	STREAM eğitiminin son üç yılda hızlı geliştiği, yazmanın STEM eğitimine okuma öncesinde girdiği, ilkökul düzeyinde daha iyi entegre olduğu ve yüksek öğretimde bilişsel hedeflerin daha yüksek olduğu bulunmuştur.
Silva-H. M ve Alsina (2023)	Exploring the Impact of Integrated STEAM Education in Early Childhood and Primary Education Teachers	STEAM eğitiminin öğretmenler üzerindeki etkilerini, onların algıları üzerinden analiz etmek	Nicel Araştırma ve Keşifsel Tasarım	31 Hizmet İçi Şili'li Öğretmen	Öğretmen Algıları Anketi, Demografik Bilgi Formu	Katılımcıların STEAM yaklaşımına yönelik bilgileri çok düşük olmasına rağmen, bu yaklaşımı öğrenmeye ve sınıflarında uygulamaya istekli oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen eğitiminin önemine vurgu yapılmaktadır.

Tablo 2'nin devamı

Şuteu vd. (2024)	Investigating the Relationship between Metacognition and STREAM Education in Science: An Exploratory Study	STREAM eğitimi ve metakognisyon arasındaki ilişkiyi araştırmak.	Karma yöntem: anket, bireysel görevler	109 hizmet öncesi öğretmen	Metacognitive Awareness Inventory (MAI), bireysel görevler değerlendirme formları	Metakognisyon, STREAM bilgisi ile anlamlı bir ilişkiye sahiptir ve STREAM bilgi düzeyinin önemli bir yordayıcısıdır.
---------------------	--	---	--	----------------------------	---	--

Tablo 2 incelendiğinde, erken çocukluk eğitimi bağlamında STREAM eğitiminin farklı boyutlarını ve etkilerini araştıran çeşitli çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen bazı temel bulgular şunlardır:

Eshach'ın (2006) "Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools" adlı eseri, erken çocukluk döneminde ve ilkokulda fen eğitiminin önemini ve bu eğitimin nasıl etkili bir şekilde verilmesi gerektiğini ele almaktadır. Kitap, teorik ve pratik öneriler sunarak, araştırmacılara, eğitim politikacılarına, müfredat tasarımcılarına, eğitim fakültesi öğrencilerine ve öğretmenlere hitap etmektedir. Eshach, bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek ve çocuklarda öğrenme tutkusunu ve merakını teşvik etmek amacıyla altı ana gerekçe sunmaktadır. Bu gerekçeler arasında çocukların doğaya olan doğal ilgileri, erken yaşta bilimsel fenomenlere maruz kalmanın ileri düzeydeki bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırması ve bilimsel düşünme süreçlerini teşvik etmenin önemi yer almaktadır.

Phillips vd. (2010) çalışması, "Art as a Way of Learning" (AWL) programının okul öncesi çocukların okuryazarlık becerileri ve okul hazırbulunuşluğu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Pennsylvania'daki üç okul öncesi eğitim programında 181 çocukla yürütülen bu çalışma, yarı-deneysel bir tasarım kullanarak verileri programın başında ve sonunda toplamıştır. ELSI, GRTR, PPVT ve TERA gibi standart ölçüm araçları kullanılmış ve sonuçlar, çocukların dil, okuryazarlık ve sanat becerilerinde belirgin iyileşmeler olduğunu göstermiştir. Çalışma, sanatla bütünleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının okul öncesi dönemdeki çocuklar için hem akademik hem de sosyal beceriler açısından önemli faydalar sağladığını ortaya koymuştur.

Soules vd. (2014) STEM müfredatına çoklu okuryazarlık stratejilerinin entegrasyonunu incelemiştir. California State Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bu araştırma, okuma, yazma ve bilgi okuryazarlığı stratejilerini bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerine dahil etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, bu stratejilerin öğrenci öğrenme oranlarını nasıl etkilediğini değerlendirilmiştir. Veriler, öğrenci anketleri, odak grup görüşmeleri ve ders kayıtları gibi yöntemlerle toplanmıştır. Sonuçlar, bu stratejilerin öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını, eleştirel düşünme becerilerini ve akademik

başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Çalışma, STEM eğitiminin kalitesini artırmak için çoklu okuryazarlık stratejilerinin entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır.

Park vd. (2017), erken çocukluk öğretmenlerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğretmeye yönelik hazır bulunuşluklarına dair inançları incelenmiştir. Çalışmada, öğretmenlerin STEM öğretime yönelik inançlarının heterojenliği ve öğretmenle ilgili faktörlerin bu inançlar üzerindeki farklı etkileri araştırılmıştır. Veri toplama araçları arasında çevrimiçi anketler ve açık uçlu sorular yer almıştır. Latent sınıf analizi kullanılarak, öğretmenlerin STEM öğretime yönelik hazır bulunuşluk inançlarında iki farklı gizli sınıf belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin deneyim seviyeleri ve STEM eğitiminin önemi hakkındaki farkındalıkları, onların bu sınıflara dahil olma olasılıklarını etkilemiştir. Çalışma sonuçları, erken çocukluk dönemi STEM eğitiminin önemine dair farkındalığın artırılması ve öğretmenlerin STEM disiplinlerine dair bilgi ve öğretim stratejileri konusunda profesyonel gelişimlerinin desteklenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Brenneman vd. (2019) yaptıkları çalışmada, erken çocukluk eğitime STEM yaklaşımını entegre etmeyi ve çift dil öğrenen öğrencileri desteklemeyi amaçlayan bir profesyonel gelişim modelini tanıtmaktadırlar. Model, erken çocukluk eğitiminde STEM'in önemini vurgulamakta ve öğretmenlere zengin STEM deneyimleri sunma konusunda rehberlik etme amacını taşımaktadır. Çalışma, öğretmenlerin STEM'i müfredatlara etkili bir şekilde entegre etmelerini sağlamak için geliştirilen stratejileri ve bu stratejilerin çeşitli materyallerle ve müfredatlarla uygulanabilirliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, modelin tasarım süreci ve eğitimcilerin geri bildirimleri de çalışmanın odak noktaları arasındadır.

Krutiy (2020) “STREAM Education: Developing Critical Thinking in Preschoolers” isimli çalışmada, STREAM eğitimi kapsamında çocuklarda eleştirel düşünme becerilerinin nasıl geliştirilebileceğine odaklanmıştır. Sistematik literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada, STREAM eğitiminin, çocukların eleştirel düşünme becerilerini ve bilgiye erişim yeteneklerini artırmada etkili olduğu sonucu öne çıkmaktadır.

Nuangchalerm vd. (2020) ise anket yöntemi kullanarak ilkokul öğretmenlerinin STREAM eğitimine yönelik görüşlerini araştırmıştır. STREAM eğitimi çalıştayına katılan ilkokul öğretmenlerinden anket yoluyla veri toplanmıştır. Sonuçlar, öğretmenlerin çoğunluğunun, hepsi fen veya matematik öğretmeni olmasa da STREAM eğitimine yönelik bütünsel ve olumlu bir görüşe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, inanç ve uygulama biçimindeki değişimin, öğretmenlerin her sınıfta STREAM eğitimi uygulamasına olanak tanıyabileceği belirtilmiş ve yaratıcı sınıf ortamının teşvik edilmesi için tasarım tabanlı öğrenme modelinin uygulanması önerilmiştir. Bununla birlikte, bütünsel görüşün sınıfta daha etkili olabilmesi için teknoloji ve diğer destekleyici öğrenme ortamlarının hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Sorochynska vd. (2022), okul öncesi eğitim kurumlarında STREAM eğitiminin uygulanmasının önemini vurgulayarak, genç neslin gelişimindeki öneminden bahsetmişlerdir. Yazarlar, okul öncesi çocukların gelişiminde STREAM eğitiminin özünü, uygulama zorluklarını ve okul öncesi öğretmenlerin bu tür bir eğitim vermeye hazırlanmalarındaki eksiklikleri analiz etmişlerdir. Araştırma, STEM, STEAM ve STREAM eğitimi kavramlarını açıklığa kavuşturmakta ve okul öncesi eğitim kurumlarında STREAM eğitiminin uygulanması için maker eğitiminin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca STREAM eğitiminin okul öncesi çocuklarda temel yeterliliklerin, özellikle de doğal ve ekolojik yeterliliklerin oluşumuna önemli katkılarda bulunduğu savunulmaktadır. Ayrıca, gelecekteki okul öncesi öğretmenlerinin STREAM eğitimi uygulamaları için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlamak amacıyla üniversite müfredatına STREAM odaklı seçmeli derslerin dahil edilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Phang vd. (2023), okul öncesi STREAM eğitiminin uygulanmasına yönelik öğretmen algılarını, uygulamanın zorluklarını ve hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenlerin algıları arasındaki farklılıkları araştırmıştır. Nicel bir araştırma tasarımı benimsenen çalışmaya, 80 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Sonuçlar, katılımcıların çoğunluğunun okul öncesi STREAM eğitimine yönelik olumlu algılara sahip olduğunu, ancak hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenler arasında okul öncesi STREAM eğitiminin uygulanmasındaki zorluklara ilişkin farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Başlıca zorluklar arasında öğretmenlerin uzmanlık eksikliği ve STREAM etkinliklerini bütünleştirme ve uygulamaya yönelik mesleki eğitim eksikliği yer almaktadır. Bu bulgular, öğretmenlerin STREAM

eğitimini uygulayabilmeleri için ilgili kaynaklar ve etkili materyallerle eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Araştırmaların genel eğilimleri incelendiğinde, ilgili yaklaşımların erken çocukluk sınıflarında uygulanabilmesi için, öğretmenlerin ve ğretmen adaylarının içerik bilgisi, uygulama becerisi, tutum ve inançlarının artırılması gerektiği ortak bulgusu ne çıkmaktadır. Ayrıca STREAM eğitim yaklaşımının yeni bir yaklaşım olduğu ve bu konudaki araştırmaların çoğunlukla 2020 ve sonrası yıllara ait olduğu görülmektedir. Bu yönüyle de STREAM eğitim yaklaşımı dünyaya ve özellikle eğitimcilere tanıtılması gereken bir alandır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ/MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın problemi doğrultusunda seçilen araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analiz yöntemlerine dair detaylı bilgiler sunulmuştur. İlk olarak, araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen ve çalışmanın yönünü belirleyen araştırma modeline ilişkin açıklamalar yapılmıştır. Ardından, araştırmanın katılımcıları hakkında bilgiler verilmiştir. Veri toplama araçları ve bu araçların geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Son olarak, elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemler açıklanmıştır.

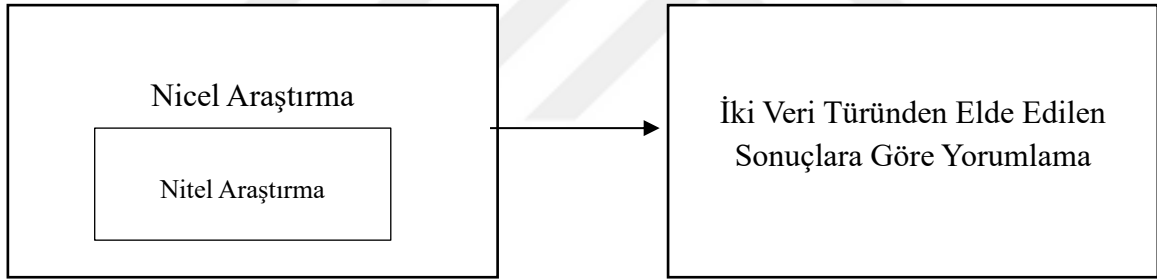
3.1. Araştırmanın Modeli

Eğitim alanında bilgi üretiminin temel taşlarından birisi araştırma yöntemleridir ve nitel, nicel ve karma yöntemler olmak üzere üç ana kategoride incelenebilir (Creswell, 2014). Nitel yöntemler, derinlemesine anlayış sağlamak ve katılımcıların deneyimlerini, düşüncelerini detaylı bir şekilde incelemek için kullanılırken (Merriam, 2009), nicel yöntemler ise ölçülebilir veriler ve istatistiksel analizler aracılığıyla hipotezleri test etmeye odaklanır (Bryman, 2006). Karma yöntemler ise bu iki yaklaşımı birleştirerek, araştırma sorularına daha kapsamlı cevaplar sunmayı amaçlar (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Çeşitli tanımları olan karma yöntem, farklı disiplinlerde kullanımı giderek yaygınlaşan bir yaklaşımdır. Araştırmacılar bu yaklaşımla farklı metodları ve paradigmaları bir arada kullanarak araştırma sorularına cevap aramaktadırlar. Greene vd. (1989), karma yöntemler araştırmasını hem nitel hem de nicel yöntemleri birleştirerek araştırma tasarımları oluşturmak olarak tanımlamışlardır. Bu yaklaşım, araştırmacılara nitel ve nicel verileri aynı çerçeve içerisinde ele alma, analiz etme ve bir araya getirme imkânı sunmaktadır. Böylelikle araştırmacılar, araştırma sorularının daha iyi anlaşılmasını sağlayacak nitel ve nicel verilerin entegrasyonunu tek bir yöntemle sağlayabilmektedirler (Creswell ve Plano Clark, 2011; Özmen ve Karamustafaoğlu, 2023). Creswell'e (2018) göre de karma yöntem araştırmalarının başlıca önermesi, nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının bir araya getirilerek kullanılmasının, araştırma problemlerinin ve sorularının, bu yöntemlerin tek başına kullanılmasından daha iyi bir şekilde anlaşılmasına katkı sağladığıdır.

Creswell (2018), karma yöntemin temel niteliklerine göre bir tanım sunmuştur. Bu tanıma göre, karma yöntemde bir araştırmacı, araştırma sorularını ve hipotezleri yanıtlamak amacıyla hem nitel hem de nicel verileri titizlikle toplar ve analiz eder. Ardından, bu iki farklı veri türünü bir araya getirerek bütünsel bir yaklaşımla ele alır.

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerine uygulanan STREAM eğitiminin, öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlık düzeylerine etkisini ortaya koymak, uygulanan eğitim programı hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla, karma yöntem desenlerinden olan iç içe karma desen çerçevesinde yapılandırılmıştır. Bu desende, nicel ve nitel veriler eşzamanlı olarak toplanmaktadır. Böylece, bir veri türünün, baskın olan diğer veri türünü desteklemesi ve ek bilgi sağlaması amaçlanmaktadır. Başka bir ifadeyle bir veri türü, diğer veri türünün içerisinde gömülüdür (Creswell ve Plano Clark, 2018). Aşağıdaki şekilde iç içe karma desen prosedürü özetlenmektedir.



Şekil 7. İç içe karma desen

Araştırmanın nicel boyutunda gerçekleştirilen deneysel müdahale, araştırmanın baskın yönünü oluşturmaktadır. Deneysel müdahalenin etkilerini ve katılımcıların bu müdahaleye ilişkin düşüncelerini anlamak amacıyla, nitel veriler bu araştırmada nicel verileri desteklemek ve araştırma sorularının derinlemesine bir bakış açısıyla ele alınmasını sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Elde edilen nicel ve nitel veriler, eş zamanlı olarak toplanmış, ayrı ayrı analiz edilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar birlikte ele alınarak tartışılmıştır. Bu araştırmada kullanılan karma yöntem için nicel ve nitel boyutlar aşağıda özetlenmiştir.

3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu

STREAM Eğitimi'nin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada deneysel desenlerden biri olan tek gruplu ön test – son test yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Büyüköztürk vd. (2020), deneysel çalışmaları, araştırmacı tarafından manipüle edilen değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmek amacıyla yapılan araştırmalar olarak tanımlamaktadır. Deneysel yöntemlerin temel hedefi, değişkenler arasında kurulan nedensel ilişkiyi sınamaktır (Büyüköztürk vd., 2020; Frankel ve Wallen, 2003). Bu yöntemde, deneysel müdahalenin etkisi tek bir grup üzerinde incelenir. Katılımcılar, uygulama öncesinde ve sonrasında, aynı ölçüm araçları kullanılarak değerlendirilir. Uygulama öncesi ölçümler ön test, uygulama sonrası ölçümler ise son test olarak adlandırılmaktadır. Grup için elde edilen ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı analiz edildikten sonra bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunursa, farkın müdahaleden kaynaklandığı sonucuna varılır (Büyüköztürk vd., 2020).

Araştırmada nicel verileri sağlamak üzere, “Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği” ve “Bilgi Okuryazarlığı” ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan deneysel desen, Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3

Araştırmada kullanılan deneysel desen

Ön Test	Müdahale	Son Test
Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği	X	Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği
Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği		Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği

Tablo 3, araştırmada kullanılan deneysel deseni özetlemektedir. Tabloda bulunan “X” ifadesi, STREAM Öğretmen Eğitimi’ni ifade etmektedir. Ön test aşamasında "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliğı Ölçeğı" ve "Bilgi Okuryazarlığı Ölçeğı" uygulanmış, ardından belirlenen müdahale (STREAM öğretmen eğitimi) gerçekleştirilmiştir. Son test aşamasında ise yeniden "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliğı Ölçeğı" ve "Bilgi Okuryazarlığı Ölçeğı" kullanılarak öğretmenlerin problem çözme becerileri kazandırma yeterlikleri ve bilgi okuryazarlık düzeylerindeki değışimler değerlendirilmiştir.

3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu

Creswell ve Plano-Clark (2014), karma araştırma yöntemlerinde kullanılan nitel araştırma yaklaşımının, katılımcıların deneyimlerini ve bakış açılarını detaylı bir şekilde anlamayı sağlayarak, araştırma sorularına derinlemesine ve kapsamlı yanıtlar sunduğunu ve bu yaklaşımın nicel verilerin ardındaki anlamları ortaya çıkarmada güçlü bir araç olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca nitel araştırma, veri toplama süreçlerinde esneklik sağlar ve katılımcıların doğal ortamlarında gözlemlenmesini, görüşme ve doküman analizleri gibi çeşitli yöntemlerin kullanılmasını mümkün kılar (Merriam, 2009). Böylece, araştırma bulgularının derinlemesine ve zengin bir şekilde yorumlanmasına olanak tanır (Denzin ve Lincoln, 2017). Bu çalışmanın baskın yönünü oluşturan nicel boyutta kullanılan deneysel deseni desteklemek amacıyla, araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu desen, belirli bir olgunun kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır (Yin, 2018). Ayrıca durum çalışmaları, araştırmacıların olguları kendi doğal ortamlarında gözlemlenmelerine ve katılımcıların deneyimlerini daha iyi anlamalarına imkân tanır (Merriam, 2009). Çalışma kapsamında nitel verileri sağlamak amacıyla araştırmacılar tarafından yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Bu araştırmanın katılımcıları, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Çanakkale İli Merkez İlçesi’ndeki okul öncesi eğitim kurumlarında aktif olarak çalışmaya devam eden 15 okul öncesi öğretmeni olarak belirlenmiştir. Creswell ve Plano Clark (2014), karma araştırma yöntemlerinde farklı örnekleme stratejilerinin bir arada kullanılabileceğini ve bu

stratejilerin araştırmanın amaçlarına ve sorularına uygun şekilde planlanması gerektiğini vurgular. Karma araştırma yöntemlerinden iç içe desene göre yapılandırılan bu çalışmada, nicel ve nitel prosedürler uygulanmıştır. Bu sebeple, örneklem seçiminin, karma araştırma metodolojisine uygun bir şekilde yapılmasına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda, araştırma için uygun örneklem türleri olarak olasılıklı örnekleme stratejilerinden "basit rastgele örnekleme" ve olasılıklı olmayan örnekleme stratejilerinden "ölçüt örnekleme" tercih edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen 15 katılımcı basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen okullardan ve sınıflardan, belirlenen ölçütlere uygun katılımcılar arasından seçilmişlerdir.

3.2.1. Basit Rastgele Örnekleme

Örneklemin temsil gücü ve genellenebilirliği, araştırmanın iç ve dış geçerliğini etkileyen bir faktördür (Creswell ve Plano Clark 2014). Bu sebeple araştırmanın nicel ve nitel boyutlarını karşılayan farklı örnekleme stratejilerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunu oluşturan deneysel işleme uygun örneklem grubunun belirlenmesi için, “basit rastgele örnekleme” yöntemi kullanılmıştır. Basit rastgele örnekleme (Simple Random Sampling), popülasyonun her bir bireyinin seçilme olasılığının eşit olduğu temel bir istatistiksel yöntemdir. Bu durum örneklemin popülasyonu tarafsız olarak temsil etmesini sağlamaktadır. Bu yöntemde, popülasyondaki her bireye farklı numaralar atanır ve rastgele seçim teknikleri, örneğin rastgele sayı üreteçleri kullanılarak, bu numaralar arasından seçim yapılır. Basit rastgele örnekleme, sadeliği ve popülasyon parametre tahminlerinde tarafsız sonuçlar sağlayabilmesi nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Berndt, 2020; Creswell, 2018).

3.2.3. Ölçüt Örnekleme

Araştırmada yararlanılan durum çalışması desenini çerçeveleyen nitel boyuta uygun olarak, bu çalışmada amaçlı örnekleme stratejilerinden olan “ölçüt örnekleme” kullanılmıştır. Ölçüt örnekleminin ana prensibi, araştırmacılar tarafından önceden belirlenmiş bir dizi kriteri karşılayan durumların incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada Çanakkale İli Merkez İlçesi’ne bağlı devlet okullarında okul öncesi öğretmeni olarak çalışıyor olmak ve daha önce STEM Eğitimi almış olmak, ölçüt olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubu için ölçütler belirlendikten sonra, Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmış ve örnekleme dahil edilen okul müdürlükleriyle görüşülmüştür. Sonrasında araştırmaya dahil edilecek öğretmenlere gönüllülük onay formları iletilmiş ve araştırmacı tarafından gerçekleştirilecek olan çevrimiçi eğitim hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlere, Google Formlar üzerinden “Kişisel Bilgi Formu” ve diğer veri toplama araçları iletilmiştir. Araştırmacılardan, eğitim süreci başlamadan iletilen formları yanıtlamaları istenmiştir.

Katılımcılara iletilen Kişisel Bilgi Formu ile katılımcıların demografik özellikleri saptanmıştır. Tablo 4'te çalışma grubunu oluşturan katılımcıların demografik bilgilerinin dağılımı sunulmuştur.

Tablo 4
Katılımcıların demografik bilgileri

		n	%
Çalıştığınız Kurum	Anaokulu	13	86,7%
	İlkokul	2	13,3%
Cinsiyet	Kadın	15	100,0%
Deneyim	6-15 yıl	6	40,0%
	16-20 yıl	6	40,0%
	20 yıl üzeri	3	20,0%
Eğitim Seviyeniz	Lisans	8	53,3%
	Yüksek lisans	7	46,7%
Mezun Olduğunuz Fakülte	Eğitim Fakültesi	12	80,0%
	Açık Öğretim Fakültesi	3	20,0%
Sınıfınızda kaç öğrenci bulunmaktadır?	10-15 arası	3	20,0%
	15-20 arası	6	40,0%
	20 üzeri	6	40,0%

Tablo 4'te yer alan demografik bilgiler, çalışmaya katılan öğretmenlerin profillerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu (%86,7) anaokullarında görev yapmaktadır ve tamamı (%100) kadındır. Deneyim düzeyleri dengeli dağılım göstermekte olup, katılımcıların %40'ı 6-15 yıl, %40'ı 16-20 yıl, ve %20'si 20 yıldan fazla deneyime sahiptir. Eğitim seviyeleri incelendiğinde, öğretmenlerin %53,3'ü lisans,

%46,7'si ise yüksek lisans mezunudur. Mezun olunan fakülteler açısından %80'i eğitim fakültesi, %20'si ise açık öğretim fakültesinden mezun olmuştur. Sınıflarındaki öğrenci sayıları ise genellikle 15-20 ve 20 üzeri aralığında (%40) yoğunlaşmaktadır. Bu veriler, çalışmanın geniş bir demografik yelpazeye sahip katılımcılar üzerinden yürütüldüğünü ve farklı deneyim ve eğitim geçmişine sahip öğretmenlerin perspektiflerini içerdiğini göstermektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, karma yöntem yaklaşımına uygun olarak hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan ve uygulanan STREAM Öğretmen Eğitimi'nin, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisini ortaya koymak amacıyla, “Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği” ve “Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği” kullanılmıştır. Nicel verileri desteklemek ve katılımcıların verilen eğitime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından “Yapılandırılmış Görüşme Formu” oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

STREAM Öğretmen Eğitimi'nin, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisini ortaya koymak amacıyla, “Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği” ve “Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği” kullanılmıştır.

Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği

Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği, Yasin Yiğit (2018) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerini ölçmek için tasarlanmış ve 5'li Likert tipine göre hazırlanmıştır. Derecelendirme “Yetersizim (1), Çok Az Yeterliyim (2), Biraz Yeterliyim (3), Oldukça Yeterliyim (4) ve Çok Yeterliyim (5)” şeklindedir. Ölçek, 3 faktörlü yapı göstermektedir ve

toplamda 17 madde içermektedir. Faktör yük değerleri .47 ile .86 arasında değişmektedir. Faktörler şunlardır:

- Doğru Yaklaşımı Benimsetme: 9 madde
- İlgili Yöntemi Uygulama: 5 madde
- Motive Etme: 3 madde

Ölçeğin Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı .918 olup yüksek derecede güvenilir bulunmuştur. Alt boyutların Cronbach's Alpha katsayıları ise şu şekildedir:

- Doğru Yaklaşımı Benimsetme: .887
- İlgili Yöntemi Uygulama: .822
- Motive Etme: .787

Ölçek, toplam varyansın %59.819'unu açıklamaktadır. Açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları modelin iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermiştir. Ölçeğin, Sivas ili ve ilçelerinde görev yapan öğretmenlerden toplanan verilerle geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Pilot uygulama 75 öğretmenle gerçekleştirilmiş, açıklayıcı faktör analizi için 203 ve doğrulayıcı faktör analizi için 256 öğretmenden veri toplanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde uzman görüşlerine başvurulmuş, madde analizi yapılmış ve gerekli düzenlemeler sonrasında son şekli verilmiştir. Ölçeğin, problem çözme becerisi kazandırma yeterliği açısından geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır. Ölçek için hesaplanan Gutman Split-Half ve Spearman-Brown katsayıları yüksek düzeyde olup ikisi de .96 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin kullanımı ile ilgili bilgiler ölçek sahibine iletilmiş ve gerekli izin alınmıştır. Ölçme aracı Ek 4'te sunulmuştur.

Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği

Öğretmen adaylarının bilgi edinme ve bilgiyi yapılandırma yaklaşımlarını değerlendirmek amacıyla Abdullah Adıgüzel (2011) tarafından geliştirilen ölçek. 5'li Likert tipine göre hazırlanmıştır. Dereceleme "Hiçbir Zaman (1), Ara Sıra (2), Bazen (3), Çoğu Zaman (4) ve Her Zaman (5)" şeklindedir. Ölçek 4 alt boyuttan oluşmakta ve toplamda 29

madde içermektedir. Faktör yük değerleri .460 ile .796 arasında değişmektedir. Alt boyutlar ve örnek madde dağılımları şu şekildedir:

- Bilgi İhtiyacını Tanımlama: 8 madde
- Bilgiye Erişme: 11 madde
- Bilgiyi Kullanma: 5 madde
- Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler: 5 madde

Ölçeğin Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı .928 olup yüksek derecede güvenilir bulunmuştur. Alt boyutların Cronbach's Alpha katsayıları ise şu şekildedir:

- Bilgi İhtiyacını Tanımlama: .796
- Bilgiye Erişme: .866
- Bilgiyi Kullanma: .851
- Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler: .832

Ölçek, toplam varyansın %53.43'ünü açıklamaktadır. Açıklayıcı faktör analizi (AFA) sonuçlarına göre ölçeğin KMO değeri .850, Bartlett Testi 2.183 olarak bulunmuştur. Bu değerler, ölçeğin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmamıştır. Ölçek, Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezince açılan Pedagojik Formasyon Programına kayıtlı 230 gönüllü öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Bu öğrencilerin 90'ı kadın, 140'ı erkektir. Öğrenciler, çeşitli fakültelerden mezun olmuşlardır. Ölçeğin ilk prototip hali 38 maddeden oluşmuştur. Faktör analizi sonucunda 9 madde çıkarılarak ölçek 29 maddeye indirilmiştir. Ölçek maddelerinin ayırt ediciliklerini belirlemek amacıyla madde-toplam test korelasyonları incelenmiş ve .457 ile .735 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değerler, ölçek maddelerinin yeterli düzeyde ayırt edici olduğunu göstermektedir. Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği, bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve bilgi ile ilgili etik ve yasal düzenlemeler konusunda yeterliklerini değerlendirmek amacıyla eğitim araştırmalarında ve uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ölçeğin okul öncesi öğretmenlerine uygulanması hususunda ölçek sahibinin onayı alınmıştır. Ölçek Ek 5'te sunulmuştur.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel verilerini toplamak amacıyla, “Kişisel Bilgi Formu” ve “Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada katılımcı grubu tanımak ve öğretmen özelliklerini açıklamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Bu form araştırmacılar tarafından öğretmenlerin cinsiyet, yaş, mezun oldukları lisans programı, kıdem, eğitim düzeyleri ve sınıflarındaki çocuk sayısı gibi bilgilerini toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu sayede, öğretmenlerin demografik ve mesleki özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan Kişisel Bilgi Formu Ek 6’da yer almaktadır.

Görüşme Formu

Araştırma kapsamında, nicel verileri desteklemek ve katılımcıların verilen eğitim öncesi ve sonrasındaki görüşlerini almak amacıyla yapılandırılmış görüşme formlarından faydalanılmıştır. Yapılandırılmış görüşmeler, belirli araştırma sorularına yönelik spesifik ve doğrudan cevaplar elde etmeyi mümkün kılmaktadır (Denzin ve Lincoln, 2017). Görüşme formlarının oluşturulması için çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgiler doğrultusunda bir soru havuzu oluşturulmuştur. Sonrasında görüşme formuna son şekli verilmiş ve uzman görüşleri alınarak formun geçerliği ve güvenilirliği artırılmıştır. Uzmanların önerileri doğrultusunda görüşme formunda gerekli düzenlemeler yapılmış ve form son haline getirilmiştir. Bu süreçler sonucunda, görüşme formu toplamda 7 sorudan oluşmaktadır.

3.3.3. STREAM Öğretmen Eğitimi Programı

Bu çalışma kapsamında belirlenen amaçlara ulaşmak için araştırmacılar tarafından “STREAM Öğretmen Eğitimi Programı” geliştirilmiştir. Eğitim programının hazırlanma aşamaları, kapsamlı bir araştırma ve planlama süreciyle titizlikle yürütülmüştür. İlk olarak, eğitim programının amaçları ve hedefleri belirlenmiş, bu amaçlara ulaşmak için gerekli olan bilgi ve beceriler tanımlanmıştır. Alanyazın taraması, mevcut eğitim programları ve

yöntemleri incelemek, eksiklikleri tespit etmek, güncel ve etkili öğretim stratejilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma aşamasının ardından, programın içerik yapısı ve öğretim yöntemleri detaylandırılmıştır. Bu süreçte, her bir konu dikkatlice ele alınmış ve araştırmacılar tarafından planlanan uygulamalar programa entegre edilmiştir. Eğitim programının teorik çerçevesi oluşturulmuş ve öğretim modüllerinin ana hatları belirlenmiştir. Bu çerçevede, öğretmenlerin pedagojik bilgi, içerik bilgisi ve bilgi okuryazarlığı alanlarında yetkinlik kazanmaları hedeflenmiştir.

Programın içeriği belirlendikten sonra, modüllerin geliştirilmesi sürecine geçilmiştir. Araştırmacılar tarafından her bir modül, belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda ayrıntılı olarak planlanmış ve içerik oluşturma süreci başlamıştır. Modüller, öğretmenlerin teorik bilgi edinmeleri ve bu bilgileri uygulamaya dönüştürebilmeleri için tasarlanmıştır. Modül içerikleri, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını destekleyecek şekilde yapılandırılmış ve her bir modül için gerekli materyaller, etkinlikler ve değerlendirme araçları hazırlanmıştır. Ayrıca, alan uzmanı bir kişiden uzman görüşü alınmış ve bu görüşler doğrultusunda programda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçlerin sonunda, öğretmenlerin etkili ve kapsamlı bir STREAM eğitimi sunmalarını sağlayacak bütüncül bir eğitim programı oluşturulmuştur. Tablo 5'te uygulama zaman çizelgesi yer almaktadır.

Tablo 5

Uygulama zaman çizelgesi

Hafta	Oturumlar	Modüller	Tarih	Saat
Uygulama Öncesi		Katılımcıların Belirlenmesi	8-12 Nisan 2024	-
		Ölçekler ve Görüşme Formlarının Öğretmenler Tarafından Doldurulması	18-23 Nisan 2024	-
		STREAM Öğretmen Eğitimini Tanıtılması		
1. Hafta	1. Oturum	1. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	24 Nisan 2024	20.30-21.30
	2. Oturum	2. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	29 Nisan 2024	
2. Hafta	3. Oturum	3. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	3 Mayıs 2024	
	4. Oturum	4. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	6 Mayıs 2024	

Tablo 5'in devamı

3. Hafta	5. Oturum	5. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	8 Mayıs 2024
	6. Oturum	6. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	13 Mayıs 2024
4. Hafta	7. Oturum	7. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	15 Mayıs 2024
	8. Oturum	8. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	20 Mayıs 2024
5. Hafta	9. Oturum	9. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	22 Mayıs 2024
	10. Oturum	10. Modül Tanıtımı ve Uygulanması	24 Mayıs 2024
Uygulama Sonrası	Ölçekler ve Görüşme Formlarının Öğretmenler Tarafından Doldurulması		24-27 Mayıs 2024

Programın uygulama süreci, çevrimiçi eğitim formatında gerçekleştirilmiş ve Tablo 5'te görüldüğü üzere yaklaşık 5 hafta sürmüştür. Eğitim, öğretmenlerin kolaylıkla erişim sağlayabileceği ve esnek zaman dilimlerinde katılabileceği şekilde tasarlanmıştır. Toplamda 10 modülden oluşan eğitim programı, her hafta iki modül olacak şekilde planlanmış ve her modülün içeriği dikkatlice yapılandırılmıştır. Öğretmenler, çevrimiçi platform üzerinden sunulan ders materyallerine erişmiş, etkileşimli oturumlara eş zamanlı katılım sağlamışlardır. Tablo 6'da uygulanan modüller ve modül içerikleri özetlenmektedir.

Tablo 6

Modüller ve modül içerikleri

Modül	Modül İçeriği
1. Modül STREAM Eğitimi, Kapsam ve Tanımlar	STREAM disiplinlerine ilişkin tanımlar. Disiplinler arası yaklaşımın gerekliliği ve eğitim bilimlerine entegrasyonu. STREAM Eğitimi'nin felsefi temelleri. Eğitim yaklaşımı olarak dünyada ve ülkemizde ortaya çıkışı.
2. Modül Okul Öncesi Dönemde STREAM	Çocuk ve bilim arasındaki ilişki. Okul öncesi dönemde STREAM Eğitimi'nin gerekliliği ve önemi. STREAM alanlarına ilişkin çocuk potansiyeli ve yaratıcılık ilişkisi. STREAM disiplinlerinin erken çocukluk sınıflarında bütünleştirilmesi ve etkili uygulamalar.

Tablo 6'nın devamı

3. Modül	Çocuk Edebiyatı ve STREAM Eğitiminde Okuma-Yazma Entegrasyonu	STREAM Eğitiminde çocuk edebiyatından yararlanma. Erken okuryazarlık ve Türkçe dil etkinliklerini diğer alanlar ile bütünleştirme.
4. Modül	Robotik ve Yapay Zekâ Uygulamaları	STREAM Eğitimi'nde Robotik Uygulamaları, Bilgisayarsız Kodlama, Web 2.0 Araçların Kullanımı. Yapay zekâ araçları ve eğitimde kullanımı.
5. Modül	Mühendislik Uygulamaları ve Tasarım	Okul öncesine yönelik mühendislik tasarım süreçleri ve tasarım ilkeleri.
6. Modül	Eğitim Ortamlarının Yapılandırılması ve Çeşitli Öğretim Yöntem ve Tekniklerinden Yararlanma	Okul öncesi kurumlarda STREAM uygulamaları. Eğitim ortamları ve gereksinimler. STREAM Eğitimi'nde Okul Dışı Öğrenme Ortamları. STREAM Eğitiminde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri.
7. Modül	STREAM Ders Planı Oluşturma	Ders planı hazırlama aşamaları ve dikkat edilecek hususlar. 5E Öğrenme Modeli'ne göre ders planı hazırlama ve kullanılan diğer yaklaşımlar.
8. Modül	Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Değerlendirme	STREAM eğitim yaklaşımında program değerlendirmesi. Öğrenci değerlendirmelerinde kullanılan teknikler.
9. Modül	Uygulama	Yusuşuk Böceğinden Helikoptere: Biyomimikri Uygulaması
10. Modül	Uygulama	Denizlerin Keşfi: Gemi Tasarımı

Araştırmacılar tarafından giriş modülü olarak oluşturulan “*STREAM Eğitimi, Kapsam ve Tanımlar*”, STREAM eğitiminin temel kavramlarını ve felsefi temellerini ele almaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, STREAM disiplinlerinin tanımlarını öğrenmeleri ve disiplinler arası yaklaşımın gerekliliğini anlamaları hedeflenmektedir. Modül, bu yaklaşımın eğitim bilimlerine entegrasyonunu ayrıntılı olarak tartışmaktadır. Eğitimin felsefi temelleri, özellikle STREAM'in eğitimdeki rolü ve önemi hakkında derinlemesine bir anlayış sunmaktadır. Ayrıca, modül, dünyada ve ülkemizde STREAM eğitim yaklaşımının nasıl ortaya çıktığını ve bu yaklaşımın eğitim sistemimize nasıl uyarlandığını detaylandırmaktadır. Öğretmenler, bu modülde STREAM'in teorik çerçevesini ve bu çerçevenin pratik uygulamalarını anlamakta, böylece kendi öğretim uygulamalarına bu yaklaşımları entegre etme konusunda gerekli bilgi ve anlayışı kazanmaktadırlar. Ayrıca, bu

modül, öğretmenlere STREAM eğitiminin eğitimsel ve toplumsal faydaları hakkında kapsamlı bilgi sağlamaktadır.

2. modül “*Okul Öncesi Dönemde STREAM*” dir. Okul öncesi dönemde STREAM eğitiminin gerekliliği ve önemini öğretmenlere sunan bu modül, çocuklar ve bilim arasındaki ilişkiyi irdelemekte ve bu dönemde bilim eğitiminin nasıl etkili bir şekilde verilebileceğini tartışmaktadır. Öğretmenlerin, STREAM alanlarına ilişkin çocukların potansiyelini ve yaratıcılık ilişkisini tartışmaları hedeflenmektedir. Modül, erken çocukluk döneminde STREAM disiplinlerinin bütünleştirilmesi ve etkili uygulamalarla bu alanların nasıl öğretilabileceği üzerinde durmaktadır. Ayrıca, erken çocukluk eğitiminde STREAM eğitiminin sağlayabileceği avantajları ve bu eğitimin çocukların gelişim alanları üzerindeki olumlu etkilerini detaylandırmaktadır. Öğretmenler, bu modül sayesinde, küçük yaş gruplarında bilim, teknoloji, okuma ve yazma, mühendislik, sanat ve matematik (STREAM) alanlarını nasıl entegre edebileceklerini ve bu entegrasyonun çocukların çeşitli becerilerini nasıl geliştirebileceğini öğrenmektedirler. Bu bilgiler, öğretmenlerin sınıflarında daha etkili ve kapsamlı bir STREAM eğitimi sunmalarına yardımcı olmaktadır.

“*Çocuk Edebiyatı ve STREAM Eğitiminde Okuma-Yazma Entegrasyonu*” modülü, öğretmenlere STREAM eğitimi kapsamında çocuk edebiyatının nasıl kullanılabileceğini öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, erken okuryazarlık ve Türkçe dil etkinliklerini diğer STREAM alanları ile bütünleştirmeleri hedeflenmektedir. Modül, çocuk edebiyatının bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematikle nasıl ilişkilendirilebileceğini ve bu ilişkilendirmenin çocukların dil becerilerini geliştirmede nasıl kullanılabileceğini tartışmaktadır. Öğretmenler, bu modülde çocuk edebiyatını kullanarak, çocukların okuma ve yazma becerilerini geliştirirken aynı zamanda bilimsel kavramları nasıl öğretilabileceğini öğrenmektedirler. Ayrıca bu modül ile, öğretmenlerin çocukların okuryazarlık becerilerini ve bilimsel meraklarını aynı anda geliştirmelerine yardımcı olmalarını sağlamak hedeflenmiştir.

4. modül olan “*Robotik ve Yapay Zekâ Uygulamaları*” modülü, öğretmenlere STREAM eğitimi kapsamında robotik ve yapay zekâ teknolojilerini nasıl kullanabileceklerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, robotik uygulamalarını ve bilgisayarsız kodlama yöntemlerini öğrenmeleri hedeflenmektedir.

Modül, robotik teknolojilerinin eğitimde nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğini tartışmakta ve öğretmenlere Web 2.0 araçlarını tanıtmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ araçlarının eğitimdeki kullanımına dair bilgiler sunulmaktadır. Öğretmenler, bu modülde robotik ve yapay zekâ uygulamalarını sınıflarına nasıl entegre edebileceklerini keşfetmektedirler. Bu modül, öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda yetkinliklerini artırmayı ve öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu bilgiler, öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanarak daha zengin ve interaktif öğrenme ortamları yaratmalarına olanak tanımaktadır.

“Mühendislik Uygulamaları ve Tasarım” isimli 5. modül, öğretmenlere okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçlerini ve tasarım ilkelerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, mühendislik kavramlarını ve bu kavramların erken çocukluk eğitiminde nasıl uygulanabileceğini anlamaları hedeflenmektedir. Modül, mühendislik tasarım süreçlerini ayrıntılı olarak tartışmakta ve öğretmenlere bu süreçlerin pratikte nasıl uygulanabileceğini göstermektedir.

6. modül olan “Eğitim Ortamlarının Yapılandırılması ve Çeşitli Öğretim Yöntem ve Tekniklerinden Yararlanma” modülü, öğretmenlere okul öncesi kurumlarda STREAM uygulamaları için uygun eğitim ortamlarını nasıl yapılandırabileceklerini ve çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini nasıl kullanabileceklerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, eğitim ortamlarının gereksinimlerini anlamaları ve bu ortamları etkin bir şekilde düzenlemeleri hedeflenmektedir. Modül, STREAM eğitimi için gerekli olan fiziksel ve dijital eğitim ortamlarının nasıl oluşturulacağını detaylandırmakta ve öğretmenlere bu ortamların özelliklerini ve faydalarını aktarmaktadır. Ayrıca, okul dışı öğrenme ortamlarının STREAM eğitimine nasıl entegre edilebileceği üzerinde durulmaktadır. Böylece, öğretmenlerin sınıf dışındaki mekanları ve kaynakları eğitsel amaçlar için kullanmaları teşvik edilmektedir. Öğretmenler, bu modülde çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini öğrenerek, bunları STREAM eğitimi kapsamında nasıl uygulayabileceklerini keşfetmektedirler. Modül, probleme dayalı öğrenme, işbirlikçi öğrenme ve proje tabanlı öğrenme gibi modern öğretim yaklaşımlarını tanıtarak, öğretmenlerin bu yöntemleri etkili bir şekilde kullanmalarını hedeflemektedir.

“*STREAM Ders Planı Oluşturma*” isimli 7. modül, öğretmenlere etkili ve bütünlüklü bir STREAM dersi planlamayı öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, ders planı hazırlama aşamalarını ve bu süreçte dikkat edilmesi gereken hususları anlamaları hedeflenmektedir. Modül, öğretmenlere ders planı oluşturma sürecinin adım adım nasıl yapılacağını ayrıntılı bir şekilde açıklamaktadır. Modül, 5E Öğrenme Modeli'ni (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) öğretmenlere tanıtarak, bu modelin ders planı hazırlamada nasıl kullanılacağını tartışmaktadır. Öğretmenler, bu modelin her bir aşamasını öğrenerek, derslerini bu yapı üzerinden planlamayı öğrenmektedirler. Ayrıca, modül, diğer ders planı hazırlama yaklaşımlarını ve bu yaklaşımların STREAM eğitimine nasıl entegre edilebileceğini ele almaktadır. Öğretmenler çeşitli yöntem ve teknikleri kullanarak, zengin ve etkileşimli ders planları hazırlamayı öğrenmektedirler.

8. modül olan “Erken Çocukluk STREAM Eğitiminde Değerlendirme” modülü, öğretmenlere STREAM eğitiminin etkinliğini ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini değerlendirme yöntemlerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu modül ile öğretmenlerin, STREAM eğitiminin program değerlendirmesini nasıl yapacaklarını ve öğrenci değerlendirmelerinde hangi teknikleri kullanabileceklerini anlamaları hedeflenmektedir. Modül, STREAM eğitim yaklaşımında program değerlendirmesinin önemini ve bu değerlendirmelerin nasıl yapılması gerektiğini detaylandırmaktadır. Öğretmenler, eğitim programlarının etkililiğini ölçmek için kullanılan çeşitli değerlendirme araçları ve yöntemleri hakkında bilgi edinmektedirler. Bu yöntemler arasında, formatif ve summatif değerlendirme teknikleri, rubrikler, gözlem formları ve öğrenci portfolyoları gibi çeşitli araçlar bulunmaktadır. Ayrıca, modül, öğretmenlere öğrencilerin öğrenme süreçlerini ve kazanımlarını değerlendirme konusunda pratik bilgiler sunmaktadır.

9. ve 10. modülleri kapsayan “*Uygulama*” modülleri, öğretmenlere teori ve pratik bilgilerini birleştirerek, öğrendiklerini sınıflarında nasıl hayata geçirebileceklerini gösteren örnek uygulamaları sunmayı amaçlamaktadır. Bu modüller ile öğretmenlerin, STREAM eğitiminde somut projeler üzerinden deneyim kazanmaları hedeflenmektedir. Modüller iki temel uygulama senaryosu içermektedir.

1) Yusufçuk Böceğinden Helikoptere: Biyomimikri Uygulaması

Bu uygulama, öğretmenlere biyomimikri kavramını tanıtmakta ve doğal dünyadan ilham alarak teknolojik çözümler geliştirme sürecini öğretmektedir. Öğretmenler, yusufçuk böceğinin uçuş mekanizmasını inceleyerek, bu bilgiyi helikopter tasarımına nasıl uygulayabileceklerini öğrenmektedirler. Verilen problem senaryosu çerçevesinde öğretmenler ile ders planı hazırlanmış ve helikopter tasarımı yapılmıştır.

2) Denizlerin Keşfi: Gemi Tasarımı

Bu uygulama modülü, öğretmenlerin okul öncesi dönemde öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmalarını teşvik etmektedir. Uygulama, öğrencilere gemi yapım sürecinde kullanılacak malzemeler, tasarım kriterleri ve denge gibi temel mühendislik kavramlarını öğretmeyi amaçlamasının yanı sıra, taşıtlar temasında ele alınan çeşitli problem durumları sunmaktadır.

9. ve 10. modüller, öğretmenlerin sınıflarında pratik ve interaktif STREAM projeleri uygulayarak, öğrencilerin teorik bilgilerini gerçek dünya problemleriyle birleştirmelerini sağlamaktadır. Ayrıca, öğretmenlere öğrenci projelerini değerlendirme ve geribildirim sağlama konularında da rehberlik etmektedir. Bu sayede, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini destekleyici ve teşvik edici bir öğrenme ortamı oluşturabilmeleri hedeflenmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama tekniklerinin kullanılması sebebiyle, nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler ve çeşitli istatistiksel testler kullanılarak verilerin anlamlılığı ve ilişkileri incelenmiştir. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi uygulanarak, katılımcıların görüş ve deneyimlerinden derinlemesine bilgiler elde edilmiştir. Bu iki veri setinin birlikte analiz edilmesi, araştırma bulgularının daha kapsamlı ve bütüncül bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımıştır.

3.4.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği" ve "Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen ön test ve son test değerleri, "SPSS 29.0" paket programı kullanarak analiz edilmiştir. Veri analizine başlamadan önce, katılımcıların demografik özellikleri hakkında bilgi sağlamak için betimleyici istatistikler hesaplanmıştır. Betimleyici istatistikler ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerlerini içermektedir. Çalışmaya dahil edilen 15 katılımcı bulunmaktadır. Kişi sayısının 30'un altında olması parametrik olmayan testlerin kullanılması gerektiğini göstermektedir (Tabainhick ve Fidell, 2013). Bu sebeple çalışmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Araştırmanın deneysel müdahale sürecini içeren STREAM Öğretmen Eğitimi'nin etkisini ölçmek için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Bu test, deney öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2018). Analiz her iki ölçek için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. 3 faktörlü "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği" ve 4 faktörlü "Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği" için her bir faktörün yanı sıra toplam ölçek puanları da karşılaştırılmıştır. Deneysel müdahalenin etkisini daha iyi anlayabilmek amacıyla, Wilcoxon işaretli sıralar testinin "z değeri"nden yararlanılarak etki büyüklüğü hesaplanmış ve "Cohen's d katsayısı" ile raporlanmıştır. Nicel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular "Araştırma Bulguları" bölümünde sunulmuştur.

3.4.2. Nitel Verilerin Analizi

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda toplanan nitel verilerin analizinde tümevarımsal içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, araştırmacıların metinleri sistematik ve objektif bir şekilde inceleyerek verilerin anlamını ortaya çıkarmasına imkân tanır. Bu yöntem, özellikle nitel verilerin derinliğini ve karmaşıklığını anlamak için etkili bir araçtır. (Patton, 2014). Nitel verilerin analizi dört ana aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Görüşme formlarının yanıtlanması,
2. Yanıtların analiz edilmesi
3. Tema, kategori ve kodların oluşturulması,
4. Tema, kategori ve kodların tablolaştırılarak yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

İlk olarak, katılımcılar tarafından deneysel müdahale öncesinde ve sonrasında yanıtlanan görüşme formları toplanmıştır. Deneysel müdahaleyi içeren öğretmen eğitimi öncesinde iletilen görüşme formları yanıtlanmadan, eğitim süreci başlatılmamıştır. Deneysel müdahale sonrası yanıtlanması gereken görüşme formları ise, eğitimin tamamlanmasının ardından katılımcılara iletilmiştir. Elde edilen yanıtlar, iki uzman tarafından bağımsız olarak incelenmiş ve analiz edilmiştir. Uzmanlar, verileri analiz ederek araştırma soruları doğrultusunda tema ve kodları belirlemişlerdir.

Tema ve kodlar, verilerin anlamlı kategorilere ayrılmasını sağlayarak araştırma sorularına yanıt oluşturmak amacıyla tablolaştırılmıştır. Bu süreçte, iki farklı uzman tarafından bağımsız kodlamalar yapılmış ve kodlayıcı güvenilirliği sağlanmıştır (Miles vd., 2015).

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırmada kullanılan yöntemlerin geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler benimsenmiştir. Araştırma, karma yöntem desenlerinden iç içe karma desen kullanılarak yapılandırılmış olup hem nitel hem de nicel verilerin entegrasyonu ile kapsamlı bir analiz sunmayı hedeflemiştir (Creswell ve Plano Clark, 2014).

3.5.1. Geçerlik

İç Geçerlik: Araştırmada kullanılan tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen, öğretmenlerin problem çözme becerileri ve bilgi okuryazarlığı düzeylerindeki değişiklikleri doğrudan ölçmeyi amaçlamaktadır. Ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığı, müdahalenin etkisini göstermekte olup, bu da iç geçerliği artırmaktadır

(Büyüköztürk, 2020). Ayrıca, nitel verilerin kullanımı, nicel bulguların derinlemesine anlaşılmasını sağlamış ve sonuçların geçerliğini pekiştirmiştir (Merriam, 2009).

Dış Geçerlik: Araştırmanın çalışma grubu, Çanakkale İli Merkez İlçesi'ndeki okul öncesi eğitim kurumlarında çalışan 15 öğretmenden oluşmakta olup, bu örneklemin seçimi basit rastgele örnekleme ve ölçüt örnekleme stratejileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu stratejiler, örneklemin araştırma amaçlarına uygunluğunu ve bulguların genellenebilirliğini artırmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2014).

3.5.2. Güvenirlik

Veri Toplama Araçlarının Güvenirliği: Araştırmada kullanılan "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği" ve "Bilgi Okuryazarlığı" ölçeği, güvenirlilikleri daha önce doğrulanmış araçlardır. Nitel verilerin toplanmasında yapılandırılmış görüşme formları kullanılmış olup, bu formlar katılımcıların deneyimlerini ve bakış açılarını detaylı bir şekilde anlamayı mümkün kılmıştır (Yin, 2018).

Veri Toplama Sürecinin Güvenirliği: Nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmış ve ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu süreç, verilerin doğruluğunu ve güvenirliliğini sağlama konusunda kritik bir rol oynamaktadır (Creswell, 2018). Okul öncesi öğretmenlerine görüşme formları iletilmeden önce süreç ile ilgili olarak bilgiler verilmiştir. Bu kapsamda, gönüllü katılım sağlayacağını ifade eden öğretmenlerden elde edilen nitel veriler çalışmada kullanılmıştır. Gönüllü katılan öğretmenlerden toplanan nitel verilerin güvenirliliği sağlanmış ve etik sorunların önüne geçilmiştir.

Veri Analizi Güvenirliği: Nicel veriler, ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığını test eden uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi yöntemiyle incelenmiş, bu da verilerin derinlemesine yorumlanmasını sağlamıştır (Denzin ve Lincoln, 2017). Ayrıca, nitel verilerin analiz edilme sürecinde uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında farklı uzmanların yer almasının temelinde çalışmanın iç geçerliğini sağlamak yer almaktadır. Bu sebeple, kod ve temalar uzmanların görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Uzmanların ortak olmayan kodlar üzerinde görüşleri tartışılmış ve süreç sonlandırılmıştır. Daha sonra, kodlayıcılar arası

güvenirlik hesaplanmış ve %89,05 olarak bulunmuştur. Alanyazında kodlayıcılar arası güvenirliğin en az %80 olması istenmektedir (Miles ve Huberman, 2015).

Sonuç olarak, araştırmanın metodolojik yapısı, elde edilen bulguların geçerliğini ve güvenirliğini artırarak, öğretmenlerin problem çözme becerileri ve bilgi okuryazarlığı düzeylerindeki değişimlerin güvenilir bir şekilde değerlendirilebilmesini sağlamaktadır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmanın amacı, STREAM öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri, bilgi okuryazarlık düzeyleri ve verilen eğitim hakkındaki görüşleri üzerine etkisini incelemektir. Bu bölümde, araştırmanın amacı çerçevesinde ele alınan problemler kapsamında elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu bölüm nicel boyuta ilişkin bulgular ve nitel boyuta ilişkin bulgular olmak üzere iki ana başlık çerçevesinde oluşturulmuştur.

4.1. Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin bulgular “Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği” ve “Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği” ile elde edilmiştir.

4.1.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine etkisini ortaya koymak amacıyla, ön test ve son test ölçümleri arasındaki anlamlı farklılık durumu Wilcoxon işaretli sıralar testi ile incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikle Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği’ne ilişkin istatistikler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği ve alt boyutlarına ait istatistikler

		$\bar{x} \pm SS$	Min- Max	CA (α)	Skewness	Kurtosis
Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği	Ön Test	57,53±11,01	25-73	0,946	-1,946	5,225
	Son Test	72,33±7,89	61-85	0,969	0,691	-1,019
Doğru Yaklaşımı Benimsetme	Ön Test	31,80±5,82	14-40	0,905	-2,126	6,392
	Son Test	38,80±4,41	32-45	0,967	0,465	-1,235
İlgili Yöntemi Uygulama	Ön Test	14,80±3,49	7-21	0,801	-0,634	0,807
	Son Test	20,47±2,45	17-25	0,832	0,587	-0,457
Motive Etme	Ön Test	10,93±2,40	4-13	0,902	-1,973	4,327
	Son Test	13,07±1,44	12-15	0,968	0,699	-1,672

$\bar{x} \pm SS$ =ortalama $\pm$ standart sapma, CA (α)=Cronbach's Alpha

Tablo 7'de Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği ile alt boyutlarına ait istatistiklere yer verilmiştir. Katılımcıların Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği ölçeği ön testinden almış oldukları ortalama puan 57,53±11,01, doğru yaklaşımı benimsetme alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan 31,80±5,82, ilgili yöntemi uygulama alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan 14,80±3,49 ve motive etme alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan 10,93±2,40 olarak bulunmuştur.

Cronbach Alpha katsayısı; 0,00 < α < 0,40 olduğunda ölçek güvenilir değil, 0,40 < α < 0,60 olduğunda düşük güvenilirlikte, 0,60 < α < 0,80 olduğunda oldukça güvenilir, 0,80 < α < 1,00 olduğunda yüksek derecede güvenilir olarak yorumlanmaktadır (Tavakol ve Dennick, 2011). Tablo incelendiğinde Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği ve alt boyutlarının oldukça güvenilir olduğu görülmektedir.

Tabainhick ve Fidell (2013), çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olduğunda verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade etmiştir. Skewness ve Kurtosis değerleri incelendiğinde, bazı verilerin normal dağıldığı, bazılarının ise normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Ancak veri setinde bulunan gözlem değerlerinin 30'un altında olması parametrik olmayan testlerin kullanılması gerektiğini göstermektedir. Araştırmaya katılan kişi sayısının 15 olması sebebiyle çalışmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Tablo 8'de okul öncesi öğretmenlerine uygulanan STREAM öğretmen eğitiminin öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine etkisine ilişkin analiz bulguları yer almaktadır.

Tablo 8

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliği düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	57,53	11,01	61	25	73	3,408	<0,001
Son Test	72,33	7,89	68	61	85		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 8'de öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği toplam puanında ön test değerinden ($\bar{x}=57,53$; $ss=11,01$) son test değerine ($\bar{x}=72,33$; $ss=7,89$) artış gözlenmiştir.

Tablo 9'da, okul öncesi öğretmenlerine uygulanan STREAM öğretmen eğitiminin doğru yaklaşımı benimsetme alt faktörüne etkisine ilişkin analiz bulguları yer almaktadır.

Tablo 9

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliği doğru yaklaşımı benimsetme düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Doğru Yaklaşımı Benimsetme							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	31,80	5,82	32	14	40	3,188	<0,001
Son Test	38,80	4,41	36	32	45		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 9’da öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği doğru yaklaşımı benimseme alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği doğru yaklaşımı benimseme alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Doğru yaklaşımı benimseme alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=31,80$; $ss=5,82$) son test değerine ($\bar{x}=38,80$; $ss=4,41$) artış gözlenmiştir.

Tablo 10’da, okul öncesi öğretmenlerine uygulanan STREAM öğretmen eğitiminin ilgili yöntemi uygulama alt faktörüne etkisine ilişkin analiz bulguları yer almaktadır.

Tablo 10

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ilgili yöntemi kullanma düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest-son test analizi bulguları

İlgili Yöntemi Uygulama							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	14,80	3,49	15	7	21	3,247	<0,001
Son Test	20,47	2,45	20	17	25		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 10’da görüldüğü üzere, problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği ilgili yöntemi kullanma alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). İlgili yöntemi kullanma alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=14,80$; $ss=3,49$) son test değerine ($\bar{x}=20,47$; $ss=2,45$) artış gözlenmiştir.

Tablo 11’de okul öncesi öğretmenlerine uygulanan STREAM öğretmen eğitiminin motive etme alt faktörüne etkisine ilişkin analiz bulguları yer almaktadır.

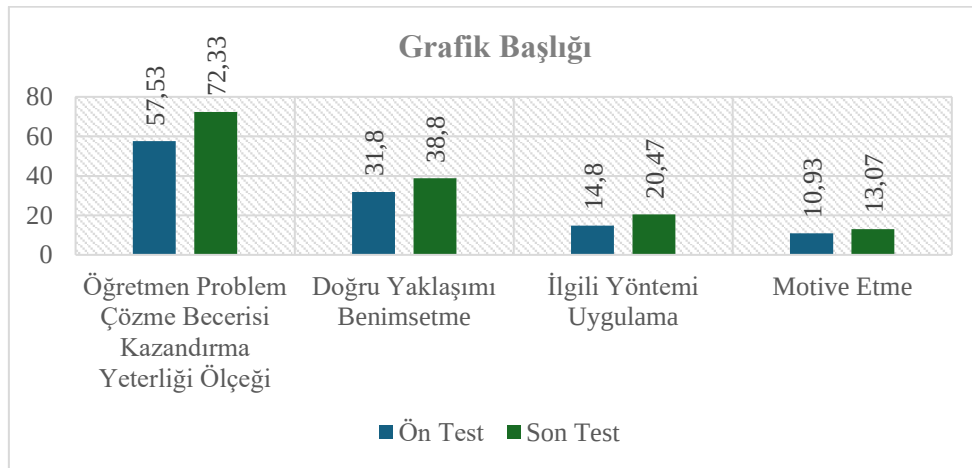
Tablo 11

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliği motive etme düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Motive Etme							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	10,93	2,40	12	4	13	2,782	0,005
Son Test	13,07	1,44	12	12	15		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 11’de öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği motive etme alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeği motive etme alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Motive etme alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=10,93$; $ss=2,40$) son test değerine ($\bar{x}=13,07$; $ss=1,44$) artış gözlenmiştir.



Şekil 8. STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma, doğru yaklaşımı benimsetme, ilgili yöntemi uygulama ve motive etme yeterliği düzeylerine etkisine ilişkin öntest- son test grafiği.

Şekil 8 incelendiğinde, STREAM öğretmen eğitimi programının okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri üzerinde pozitif bir etkisi olduğu görülmektedir. Tüm alt boyutlarda öntest ve sontest arasında belirgin artışlar gözlemlenmiştir. Bu bulgu, eğitimin etkili olduğunu ve öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerini artırdığını ortaya koymaktadır.

4.1.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisini ortaya koymak amacıyla, ön test ve son test ölçümleri arasındaki anlamlı farklılık durumu Wilcoxon işaretli sıralar testi ile incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikle Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği'ne ilişkin istatistikler Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12

Bilgi okuryazarlığı ölçeği ve alt boyutlarına ait istatistikler

		$\bar{x} \pm SS$	Min- Max	CA (α)	Skewness	Kurtosis
Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği	Ön Test	101,60$\pm$12,03	76-118	0,910	-0,829	0,240
	Son Test	135,20 $\pm$ 11,56	115-145	0,981	-0,792	-1,178
Bilgi İhtiyacını Tanımlama	Ön Test	26,67 $\pm$ 3,85	17-32	0,803	-1,494	2,178
	Son Test	37,47 $\pm$ 3,40	32-40	0,950	-0,867	-1,138
Bilgiye Erişme	Ön Test	37,87 $\pm$ 5,45	29-46	0,808	0,041	-1,142
	Son Test	51,20 $\pm$ 4,49	44-55	0,957	-0,752	-1,439
Bilgiyi Kullanma	Ön Test	17,40 $\pm$ 2,41	13-21	0,752	-0,157	-1,168
	Son Test	23,07 $\pm$ 2,22	19-25	0,904	-0,640	-1,187
Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler	Ön Test	19,67 $\pm$ 2,44	16-25	0,716	0,312	0,270
	Son Test	23,47 $\pm$ 1,88	20-25	0,851	-0,937	-0,552

$\bar{x} \pm SS$ =ortalama $\pm$ standart sapma, CA (α)=Cronbach's Alpha

Tablo 12’de Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği ile alt boyutlarına ait istatistiklere yer verilmiştir. Katılımcıların Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği ön testinden almış oldukları ortalama puan $101,60 \pm 12,03$, bilgi ihtiyacını tanımlama alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan $26,67 \pm 3,85$, bilgiye erişme alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan $37,87 \pm 5,45$, bilgiyi kullanma alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan $17,40 \pm 2,41$ ve bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt boyutu ön testinden almış oldukları ortalama puan $19,67 \pm 2,44$ olarak bulunmuştur.

Cronbach Alpha katsayısı; $0,00 < \alpha < 0,40$ olduğunda ölçek güvenilir değil, $0,40 < \alpha < 0,60$ olduğunda düşük güvenilirlikte, $0,60 < \alpha < 0,80$ olduğunda oldukça güvenilir, $0,80 < \alpha < 1,00$ olduğunda yüksek derecede güvenilir olarak yorumlanmaktadır (Tavakol ve Dennick, 2011). Tablo incelendiğinde Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği ve alt boyutlarının oldukça güvenilir olduğu görülmektedir.

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisine ilişkin analiz Tablo 13’te gösterilmektedir.

Tablo 13

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	101,60	12,03	105	76	118	3,408	<0,001
Son Test	135,20	11,56	141	115	145		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 13’te, bilgi okuryazarlığı ölçeği ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bilgi okuryazarlığı ölçeği ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Bilgi okuryazarlığı ölçeği toplam puanında ön test değerinden ($\bar{x}=101,60$; $ss=12,03$) son test değerine ($\bar{x}=135,20$; $ss=11,56$) artış gözlenmiştir.

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi ihtiyacını tanımlama alt faktörüne etkisine ilişkin analiz Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı bilgi ihtiyacını tanımlama düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Bilgi İhtiyacını Tanımlama							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	26,67	3,85	28	17	32	3,432	<0,001
Son Test	37,47	3,40	40	32	40		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 14'te, bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgi ihtiyacını tanımlama alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgi ihtiyacını tanımlama alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Bilgi ihtiyacını tanımlama alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=26,67$; $ss=3,85$) son test değerine ($\bar{x}=37,47$; $ss=3,40$) artış gözlenmiştir.

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgiye erişme alt faktörüne etkisine ilişkin analiz Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı bilgiye erişme düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Bilgiye Erişme							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	37,87	5,45	38	29	46	3,352	<0,001
Son Test	51,20	4,49	53	44	55		

Wilcoxon Testi; $p < 0,05$

Tablo 15'te, bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiye erişme alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiye erişme alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı

farklılık saptanmıştır ($p<0,001$). Bilgiye erişme alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=37,87$; $ss=5,45$) son test değerine ($\bar{x}=51,20$; $ss=4,49$) artış gözlenmiştir.

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgiyi kullanma alt faktörüne etkisine ilişkin analiz Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı bilgiyi kullanma düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Bilgiyi Kullanma							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	17,40	2,41	18	13	21	3,302	<0,001
Son Test	23,07	2,22	24	19	25		

Wilcoxon Testi; $p<0,05$

Tablo 16’da, bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiyi kullanma alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiyi kullanma alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,001$). Bilgiyi kullanma alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=17,40$; $ss=2,41$) son test değerine ($\bar{x}=23,07$; $ss=2,22$) artış gözlenmiştir.

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt faktörüne etkisine ilişkin analiz Tablo 17’de yer almaktadır.

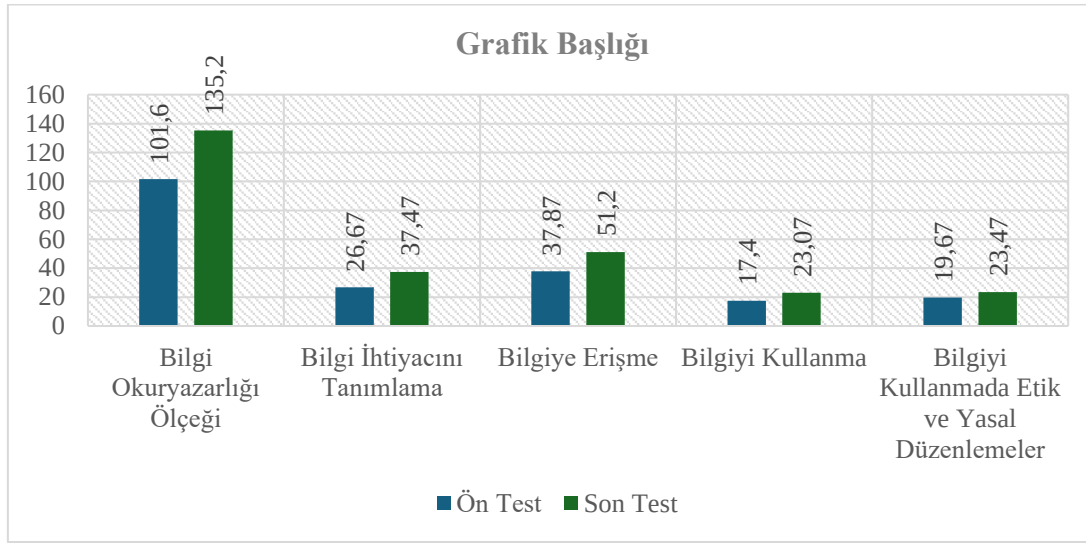
Tablo 17

STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler düzeylerine etkisine ilişkin Wilcoxon öntest- son test analizi bulguları

Bilgiyi Kullanmada Etik ve Yasal Düzenlemeler							
	Ortalama	SS	Medyan	Alt	Üst	Z	p
Ön Test	19,67	2,44	20	16	25	3,187	<0,001
Son Test	23,47	1,88	24	20	25		

Wilcoxon Testi; $p<0,05$

Tablo 17’de, bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt faktörü ön ve son test değerleri arasındaki farklılığa dair analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bilgi okuryazarlığı ölçeği bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt faktörü ön ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,001$). Bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt faktöründe ön test değerinden ($\bar{x}=19,67$; $ss=2,44$) son test değerine ($\bar{x}=23,47$; $ss=1,88$) artış gözlenmiştir.



Şekil 9. STREAM öğretmen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı, bilgi ihtiyacını tanımlama, bilgiye erişme, bilgiyi kullanma ve bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler yeterliği düzeylerine etkisine ilişkin öntest- son test grafiği

Şekil 9 incelendiğinde, STREAM öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu görülmektedir. Tüm alt boyutlarda öntest ve son test arasında belirgin artışlar gözlemlenmiştir. Bu bulgu, eğitimin etkili olduğunu ve öğretmenlerin bu becerilerde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

4.2. Araştırmanın Nitel Boyutuna İlişkin Bulgular

STREAM eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlıkları düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, nicel verileri desteklemek amacıyla uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında STREAM eğitim programı hakkında öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenlere uygulama öncesinde yedi, uygulama sonrasında yedi adet soru

olmak üzere toplamda on dört soru yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla yöneltilmiştir. Görüşme formlarına verilen yanıtlara ilişkin temalar, kategoriler, kodlar ve ilgili yanıtlardan alıntılar tablo şeklinde özetlenmiştir.

4.2.1. STREAM Eğitiminin Öneme Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında öğretmenlere yöneltilen “STREAM yaklaşımının okul öncesi dönemde uygulanması sizce neden önemlidir?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen ilk tema “STREAM eğitiminin önemi” şeklindedir. Tablo 18’de içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 18

STREAM eğitim yaklaşımının öneme ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
STREAM eğitiminin önemi	Beceri Kazanımı	Problem çözme becerileri (n=5)	“Problem çözme becerisini erken yaşta öğrenmesi önemli.” (K14)
		Hayal gücü ve yaratıcılık (n=5)	“Çocukların hayal güçlerini destekleyerek kendi özgün ürünlerini oluşturması ve başarabilme duygusunu tatması açısından önemlidir.” (K2)
		Merak ve keşif (n=4)	Çocukların merak duygusunu geliştirerek, analitik düşünme becerisi kazandırmak için önemli. (K4)
		Analitik düşünme (n=1)	“Çocukların merak duygusunu geliştirerek, yaratıcı düşünme becerisi kazandırmak için önemli.” (K4)
		Farklı bakış açıları kazandırma (n=1)	“Öğrencilerin problem çözme becerisine, olaylara farklı bakış açısı kazanmasına, farklı durumları tolere edip geliştirmesine yardımcı olur.” (K1)
	Öğrenme-Öğretme Süreci	Bilimsel rehberlik (n=3)	“Gelişen teknoloji ile çocuklara bilimsel anlamda rehberlik edebilecek seviyede olabilmek için önemli.” (K7)
		Disiplinler arası bağlantılar (n=2)	“Çocukları farklı disiplinlerle buluşturup özel yönlerini aktif kılacak öğrenme ortamlarına olanak sağladığı için STREAM yaklaşımının önemli olduğunu düşünmekteyim.” (K8)

Tablo 18'in devamı

Öğrenme-Öğretme Süreci	Yaparak yaşayarak öğrenme (n=2)	“Çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesini desteklemek için önemlidir.” (K11)
	Bilgi transferi ve uygulama (n=1)	“Çocuklarda yaratıcılık, düşünme, öğrendiği bilgileri transfer etmeyi öğrenme ve duygularını aktarma becerilerinin gelişimi için önemli olduğunu düşünüyorum.” (K3)
	Öğrenme süreçleri (n=1)	“Öğrenme süreçlerinde oldukça büyük katkısı vardır.” (K13)

Tablo 18'e bakıldığında, uygulama öncesi görüşmelerde öğretmenlerin çoğu, STREAM yaklaşımının okul öncesi dönemde uygulanmasının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenler, STREAM eğitiminin çocukların problem çözme becerilerini, yaratıcı düşünme yeteneklerini ve bilimsel meraklarını geliştirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, çocukların özgün ürünler oluşturmaları, sorgulama ve deney yapma fırsatları bulmaları, bilişsel ve duygusal gelişimlerine katkı sağlaması açısından STREAM eğitiminin önemli olduğu ifade edilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunda uygulama sonrası öğretmenlere sorulan “STREAM yaklaşımının okul öncesi dönemde uygulanmasının önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Bu konuda eğitim öncesi düşünceleriniz ile şuanki düşünceleriniz arasında farklılık var mı?” sorusuna yönelik yanıtların içerik analizi sonucunda, “STREAM eğitiminin önemi” teması ortaya çıkmıştır. Tablo 19'da bu tema çerçevesinde belirlenen kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Kodlara karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılar da tabloda belirtilmiştir.

Tablo 19

STREAM eğitim yaklaşımının önemine ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
STREAM eğitiminin önemi	Öncesi ve sonrası farkındalık	Farkında olma (n=11)	“Eğitim öncesinde ve sonrasında okul öncesi için önemli bir eğitim olduğunu biliyordum.” (K1)
		Farkındalık artışı (n=6)	“Önceden nasıl olduğunu bilmiyordum. Şimdi daha iyi anlamlandırabiliyorum.” (K7)
		Önemini farketme (n=6)	“Öncesinde de önemli olduğunu tahmin ediyordum ama aldığımız eğitimden sonra önemini çok daha iyi anladım.” (K8)
	Eğitimin önemi	Önemli bulma (n=5)	“Eğitim öncesi de önemli olduğunu düşünüyordum.” (K6)
		Analitik düşünme (n=1)	“Çocukların analitik düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri açısından oldukça önemli.” (K4)
		Problem çözme (n=1)	“Çocukların problem çözme becerilerini geliştirmeleri açısından oldukça önemli.” (K4)
	Beceri kazandırma	Bilişsel gelişim (n=1)	“Kesinlikle okul öncesi dönemde uygulanırsa çocukların bilişsel ve sosyal-duygusal gelişim alanlarına katkı sağlayacağını düşünüyorum.” (K10)
		Sosyal gelişim (n=1)	“Kesinlikle okul öncesi dönemde uygulanırsa çocukların bilişsel ve sosyal-duygusal gelişim alanlarına katkı sağlayacağını düşünüyorum.” (K10)
		Endişeler (n=3)	“Bu eğitimi almadan önce STREAM eğitimini okul öncesine nasıl uyguladığınız diye endişelerim vardı. Bu eğitimi aldıktan sonra düşüncelerim değişti.” (K4)
	Endişe ve belirsizliklerin giderilmesi	Belirsizlikler (n=3)	“Önceden nasıl uygulanacağını bilmiyordum. Şimdi uygulamaya değer bir yaklaşım olarak çocukların farkındalıklarını çok etkileyeceğini düşünüyorum.” (K11)

Tablo 19 incelendiğinde, uygulama sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilere göre, öğretmenlerin STREAM eğitiminin önemi konusundaki görüşlerinin pekiştiği ve detaylandığı anlaşılmaktadır. Eğitim sonrası öğretmenler, STREAM eğitiminin çocukların analitik düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştirme konusunda etkili olduğunu daha iyi anlamışlardır. Ayrıca, eğitim öncesi bu yaklaşımı nasıl uygulayacakları konusunda endişeleri olan öğretmenler, eğitim sonrasında bu endişelerinin azaldığını ve uygulama konusunda daha özgüvenli hale geldiklerini belirtmişlerdir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası verileri karşılaştırıldığında, öğretmenlerin STREAM eğitiminin önemi konusundaki farkındalıklarının eğitim süreci boyunca arttığı görülmektedir. Ön testte öğretmenler genel olarak STREAM eğitiminin faydalarından bahsederken, son testte bu faydaların daha spesifik ve uygulamaya yönelik olduğuna dair ifadeler kullanılmıştır. Eğitim sürecinin öğretmenlerin bilgi ve becerilerini artırarak, STREAM eğitiminin uygulanabilirliği konusundaki endişelerini azalttığı ve bu konuda daha kendine güvenen bireyler haline getirdiği görülmektedir.

4.2.2. STREAM Öğretmen Eğitiminden Beklentilere Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “STREAM öğretmen eğitiminden beklentileriniz nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Eğitimden beklentiler” şeklindedir. Tablo 20’de içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 20

STREAM öğretmen eğitiminden beklentilere ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Eğitimden beklentiler	Eğitim içeriği ve uygulama	Etkinlik ve materyaller (n=4)	“Hangi etkinliklerde ve alanlarda STREAM eğitimini kullanabileceğimi ve hangi çeşitli materyallerle eğitimleri destekleyebileceğimi öğrenmek isterim.” (K5)
		Bilgi sahibi olma (n=4)	“Bütün yönleriyle STREAM hakkında bilgi sahibi olabilmek istiyorum.” (K9)
		Uygulama yöntemleri (n=3)	“Eğitimin çocuklara nasıl verileceği, nasıl uygulanacağı hakkında bilgi sahibi olmak istiyorum.” (K2)
		Uygulama becerileri (n=3)	“Eğitim sonunda sınıfımda daha etkili uygulama yapabilmek.” (K4)
	Mesleki gelişim	Bilim ve teknoloji eğitimi (n=2)	“Eğitim sonunda öğrencilerime bilim, teknoloji konularında nasıl bir yaklaşım uygulayacağımı, öğrencilerimin bu konularda nasıl özgüvenlerini artıracacağımı öğreneceğimi düşünüyorum.” (K6)
		Problem çözme becerisi kazandırma (n=1)	“Çocuklara problem çözme yeteneğini, analitik düşünme becerilerini bilinçli ve etkin bir şekilde aktarmayı öğrenmek istiyorum.” (K14)
		Güncel bilgiler ve sürekli öğrenme (n=1)	“Kendimi bu alanda güncel tutmak ve yeni bilgilerle buluşma olanağını sağlayacağımı inandığım için bu eğitime katılmayı istedim.” (K8)
	Kişisel beklenti	Merak (n=2)	“Merak ediyorum öğrenmek istiyorum.” (K1)
		Özgüven (n=2)	“Eğitim sonunda sınıfımda uygulamalar yapmak için özgüven ve bilgi kazanmayı bekliyorum.” (K7)

Tablo 20’den anlaşılacağı üzere, uygulama öncesi yapılan görüşmede öğretmenler, STREAM eğitiminin çocuklara nasıl verileceği, uygulama yöntemleri ve etkinlik türleri hakkında bilgi sahibi olmayı beklediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler bu eğitimle sınıflarında daha etkili uygulamalar yapmayı, çeşitli materyaller kullanmayı ve çocukların bilim, teknoloji, erken okuryazarlık, mühendislik, sanat ve matematik alanlarındaki becerilerini geliştirmeyi hedeflediklerini ifade etmişlerdir.

Nitel araştırma sürecinde, uygulama sonrası öğretmenlere yöneltilen “STREAM öğretmen eğitimi beklentilerinizi karşıladı mı?” sorusuna verilen yanıtların içerik analizi ile değerlendirilmesi sonucunda, ana tema olarak “beklentilerin karşılanması” belirlenmiştir.

Tablo 21, bu tema kapsamında ortaya çıkan kategoriler ve kodları içermektedir. Kodlara ilişkin katılımcı yanıtlarından yapılan alıntılar da tabloya dahil edilmiştir.

Tablo 21

STREAM öğretmen eğitiminden beklentilerinin karşılanmasına ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Beklentilerin karşılanması	Eğitim içeriği ve planlama	Plan hazırlama (n=8)	“Kesinlikle çok faydalı bir eğitimdi. Özellikle plan hazırlama kısmı beklentimi karşıladı.” (K1)
		Uygulama (n=2)	“Neyi nasıl uygulamamız gerektiği, planlarımıza STREAM’i nasıl dahil edebileceğimiz açısından beklentilerimi karşıladı.” (K6)
		Proje tasarlama (n=1)	“Evet karşıladı. Proje tasarlama konusunda beklentimin çok üzerindeydi.” (K14)
	Eğitim yöntemleri ve anlatım	Eğitim yöntemleri (n=3)	“Teorik ve uygulama boyutlarıyla STREAM yaklaşımını tam anlamıyla anlatan bir eğitim oldu.” (K11)
		Anlatım (n=3)	“Hocamızın ilgisi, güzel anlatımı ile beklediğimden daha keyifli geçti.” (K9)
	Uygulama zorlukları	Uygulama zorlukları (n=1)	“Kısmen karşıladı, yaptığımız uygulamalar sınıflarımız kalabalık olduğu için yapmaya çok da müsait değil.” (K3)

Tablo 21’den anlaşılabacağı üzere, öğretmenlerin beklentilerinin büyük ölçüde karşılandığı görülmektedir. Öğretmenler, planlama ve uygulama aşamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olduklarını ve STREAM eğitimini sınıflarında nasıl uygulayacaklarını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bir öğretmen, eğitim sürecinde yapılan uygulamaların sınıf mevcudu kalabalık olduğundan dolayı uygulamaya müsait olmadığını belirterek beklentilerinin kısmen karşılandığını ifade etmiştir. Eğitim, öğretmenlerin özellikle plan hazırlama, etkinlik türlerini belirleme ve uygulama konularında yetkinlik kazanmalarına yardımcı olmuştur.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası nitel veriler karşılaştırıldığında, öğretmenlerin eğitimden beklentilerinin büyük ölçüde karşılandığı ve bu süreçte önemli bilgi ve beceriler kazandıkları görülmektedir. Uygulama öncesinde öğretmenler, genel olarak bilgi ve uygulama yöntemleri hakkında beklentilerini belirtirken, uygulama sonrasında bu

beklentilerin somut olarak nasıl karşılandığını ve hangi alanlarda yetkinlik kazandıklarını ifade etmişlerdir. Eğitim sürecinin, öğretmenlerin STREAM eğitimi konusundaki bilgi eksikliklerini giderdiği ve uygulama konusunda daha donanımlı hale gelmelerini sağladığı anlaşılmaktadır. Her iki soru için de uygulama öncesi ve uygulama sonrası verileri, öğretmenlerin eğitim öncesi ve sonrası görüşlerinin nasıl değiştiğini ve geliştiğini açıkça göstermektedir. Uygulama öncesi verileri, öğretmenlerin başlangıçtaki bilgi seviyeleri ve beklentileri hakkında bilgi verirken, uygulama sonrası verileri, eğitim sürecinin öğretmenler üzerindeki etkilerini ve onların bilgi ve beceri düzeylerindeki artışı yansıtmaktadır. Bu veriler, STREAM eğitiminin öğretmenlerin profesyonel gelişimlerine önemli katkılar sağladığını ve onların eğitim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirdiğini ortaya koymaktadır.

4.2.3. STREAM Öğretmeninin Özelliklerine Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “Sınıfında STREAM yaklaşımını uygulamak isteyen bir öğretmenin sahip olması gereken özellikler sizce nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Öğretmen özellikleri” şeklindedir. Tablo 22’de içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 22

STREAM öğretimi için gerekli özelliklere ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Öğretmen özellikleri	Kişisel özellikler	Yeniliklere açıklık (n=7)	“Öğretmenin yeniliklere açık, öğretmeye, öğrenmeye hevesli olması gerekli.” (K10)
		Merak (n=4)	“Meraklı ve STREAM yaklaşımına ilgili olması gerekir.” (K11)
		Teknoloji kullanımı (n=1)	“Teknolojik gelişmelere açık olması ve öğrenmesi, matematik ve bilimsel alanlarda çocuk düzeyinde uygulamaya yetkin olması gerekli.” (K7)
	Profesyonel özellikler	Problem çözme becerileri (n=6)	“Kendini sürekli yenileyen, etkili öğrenme yöntemlerini bilen ve uygulayabilen, çocuk merkezli yaklaşımı benimseyen, problem çözme becerilerini etkili uygulayabilen, soran ve sorgulayan özelliklere sahip olmalı.” (K14)
		Sorgulama (n=4)	“Farklı düşüncelere açık, yaratıcı, sorgulayan ve yeni bilgileri uygulamaya açık bir öğretmen olmak.” (K3)
		Yaratıcılık (n=4)	“Yaratıcı, enerjik ve opsiyonel bir öğretmen olmalıdır. Yeni fikirlere açık, kabul gücü yüksek tutumlar sergileyerek öğrencilerini keşfetmeye, araştırmaya yöneltebilmelidir.” (K8)
	Eğitim ve öğretim	Disiplinler arası öğrenme (n=1)	“Öğrencilere disiplinler arası bir öğrenme ortamı yaratması ve öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebilme özelliğine sahip olmalı.” (K4)
		Öğrenci merkezli yaklaşım (n=2)	“Çocuk merkezli yaklaşımı benimseyen, problem çözme becerilerini etkili uygulayabilen bir öğretmen olması gerekir.” (K15)
		Değerlendirme becerisi (n=1)	“Uygulamayı iyi analiz etmesi ve çocukları iyi değerlendirebilmesi gerekiyor.” (K12)
		Etkili öğretim yöntemleri (n=1)	“Kendini sürekli yenileyen, etkili öğrenme yöntemlerini bilen ve uygulayabilen bir öğretmen olmalı.” (K14)

Tablo 22’de görüldüğü üzere, uygulama öncesi yapılan görüşmelerde öğretmenler, STREAM öğretiminin yeniliklere açık, yaratıcı, sorgulayıcı ve araştırmacı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenlerin teknolojik gelişmelere uyum sağlama ve çocuklara rehberlik etme yeteneklerine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Bu

özelliklerin, çocukların bilimsel ve analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Uygulama sonrası öğretmenlere yöneltilen “STREAM öğretmenin sahip olması gereken özellikleri karşıladığınızı düşünüyor musunuz? Eğitimden sonra geliştirdiğinizi düşündüğünüz özellikler neler?” sorusuna verilen yanıtların analizi sonucunda, “STREAM eğitiminin önemi” teması ortaya çıkmıştır. Tablo 23’te, bu tema altında yer alan kategoriler ve kodlar sunulmuş olup, kodlarla ilgili katılımcı yanıtlarından alıntılar tabloya eklenmiştir.

Tablo 23

STREAM eğitiminin gerekli öğretmen özelliklerini kazandırma durumuna ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Öğretmen özellikleri	Plan hazırlama ve uygulama	Plan hazırlama (n=4)	“STREAM eğitimi plan hazırlama ve STREAM planını nasıl uygulamam gerektiği konusunda geliştirdiğimi düşünüyorum.” (K8)
		Uygulama yöntemleri (n=2)	“Eğitimden sonra STREAM’i nasıl uyguladığımı sorularının hepsine yanıt buldum.” (K4)
	Farkındalık ve gelişim	Farkındalık artışı (n=4)	“Bu alanda yarattığı farkındalık sınıfıma da yansıtacaktır bundan sonra, kesinlikle düşünüyorum.” (K9)
	Mühendislik	Mühendislik kullanımı (n=2)	“Bu eğitimle mühendislik boyutunu daha çok geliştirdiğimi fark ettim.” (K11)
	Eğitim modelleri	5E modeli (n=1)	“5E eğitim modelini planlarımda ve STREAM uygulamalarımda kullanmayı öğrendim.” (K5)
	Proje tasarlama	Proje tasarlama (n=1)	“Proje tasarlama ve projeyi çocuklarla sürdürme konusunda geliştirdiğimi düşünüyorum.” (K14)

Tablo 23 incelendiğinde öğretmenler, eğitim sonrası başta belirttikleri özellikleri daha iyi karşıladıklarını ve geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Özellikle, plan hazırlama, çocuklara rehberlik etme ve STREAM etkinliklerini uygulama konularında kendilerini daha

yetkin hissettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler mühendislik ve proje tasarlama gibi alanlarda bilgi ve becerilerinin arttığını belirtmişlerdir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası verileri karşılaştırıldığında, öğretmenlerin eğitim öncesi STREAM öğretmenin sahip olması gereken özellikler hakkındaki farkındalıklarının arttığı ve bu özellikleri kendilerinde daha fazla geliştirdikleri görülmektedir. Eğitim süreci, öğretmenlerin yeniliklere açık olma, yaratıcı düşünme ve mühendislik entegrasyonu gibi konularda kendilerini geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Ayrıca, öğretmenler plan hazırlama ve uygulama konularında daha yetkin hale gelmişlerdir, bu da onların sınıf içi etkinlikleri daha verimli bir şekilde yönetmelerini sağlamaktadır.

4.2.4. STREAM Eğitimi Uygulamaya Yönelik Yeterliliklerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “STREAM yaklaşımını sınıfınızda uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Yeterlilik” şeklindedir. Tablo 24’te içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 24

STREAM eğitimini uygulamaya yönelik yeterliliğe ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Yeterlilik	Yetersiz	Eğitim ihtiyacı (n=3)	“Yeterli görmüyorum, çünkü bu konuyla ilgili profesyonel bir eğitim almadım.” (K4)
		Materyal hazırlama (n=3)	“Yeterli görmüyorum çünkü etkinlik çalışmaları konusunda pek bilgim yok ve materyal hazırlamanın meşakkatli olduğunu düşünüyorum.” (K10)
		Bilgi ve beceri eksikliği (n=2)	“Gerekli bilgi ve uygulama becerilerine sahip olduğumu düşünmüyorum” (K2)
		Fiziksel donanım (n=1)	“Bu konudaki gerek fiziksel donanım eksikliği gerekse okul öncesindeki klişe bakış açısından kaynaklı eksiklikler nedeni ile eksik buluyorum.” (K7)
	Kısmen Yeterli	Uygulama ihtiyacı (n=2)	“Eğitim aldıktan sonra uyguladığımda yeterli göreceğimi düşünüyorum.” (K1)
		Kısıtlı imkanlar (n=1)	“Kısıtlı materyal ve teknolojik imkanlar olduğu için tam olarak uygulayamıyorum.” (K5)
	Yeterli	Güncellik ihtiyacı (n=1)	“Bu konuda kendimi yeterli görmekle birlikte bilgi ve becerilerimi (sınıf ve süreç yönetim becerilerimi) güncel tutmam gerektiği bilincindeyim.” (K8)
		Belirsiz (n=1)	“Evet, 5 yaşına uygun seviyede balık tutmayı öğretebilirim. Öğrenmeyi seviyorum.” (K14)

Tablo 24’te yer alan bilgilere göre, uygulama öncesinde yapılan görüşmelerde öğretmenlerin çoğu, STREAM yaklaşımını sınıflarında uygulama konusunda kendilerini yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Özellikle, bu konuyla ilgili profesyonel bir eğitim almadıklarını ve gerekli bilgi ve becerilere sahip olmadıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ise sınıflarında zaten bir takım STREAM etkinlikleri yaptıklarını, ancak bunları daha sistematik ve planlı bir şekilde nasıl uygulayacaklarını bilmediklerini belirtmişlerdir. Bazı öğretmenler ise sınıflarında bulunan kısıtlı materyal ve teknolojik imkanlardan dolayı STREAM yaklaşımını uygulama konusunda kısmen yeterli olduklarını belirtmişlerdir.

Nitel araştırma sürecinde öğretmenlere “STREAM yaklaşımını sınıfınızda uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Aldığınız eğitim bu konu hakkında sizde ne gibi değişiklikler yarattı?” sorusu yöneltilmiş ve yanıtların içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda, “Yeterlilik” teması belirlenmiştir. Tablo 25, bu tema çerçevesinde ortaya çıkan kategorileri ve kodları göstermektedir. Her bir kod için katılımcılardan alınan yanıtların alıntıları da tabloya dahil edilmiştir.

Tablo 25

STREAM eğitimini uygulamaya yönelik yeterliliğe ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Yeterlilik	Planlama ve uygulama	Plan hazırlama (n=5)	“Planlama yapma ve uygulama basamakları konusunda bilgi sahibi oldum.” (K8)
		Uygulama bilgisi (n=3)	“Evet, bu eğitimle STREAM eğitimini 5 yaş grubunda uygulama yapabilmeyi ve veli katılımları ile uygulama yapabileceğimi öğrendim.” (K5)
	Bakış açısı ve farkındalık	Farkındalık artışı (n=6)	“Artık daha doğru ve iyi kullanacağım bu yöntemleri farklı bakış açıları geliştirmenin bilincinde olan bir eğitim süreçleri planlayacağım.” (K2)
		Farklı bakış açısı kazanma (n=4)	“Aldığım eğitim farklı bir bakış açısı kazandırdı.” (K6)
	Yeterlilik ve özgüven	Yeterli görme (n=11)	“Evet yeterli görüyorum. Planlama yapma ve uygulama basamakları konusunda bilgi sahibi oldum.”
		Kısmen yeterli görme (n=4)	“Daha önceden yeterli olduğumu hiç görmüyordum. Şimdi biraz yeterliyim ama bu konuda bir etkinlik daha olursa hemen katılırım.” (K7)
	Uygulama zorlukları	Uygulama zorlukları (n=1)	“Evet yeterli görüyorum ancak kalabalık mevcutlar sebebiyle zorlanacağımı düşünüyorum.” (K13)

Tablo 25’e göre öğretmenlerin çoğu, eğitim sonrası STREAM yaklaşımını sınıflarında uygulama konusunda kendilerini daha yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Eğitim, öğretmenlerin planlama, uygulama ve kullandıkları etkinlik türleri konusunda bilgi ve becerilerini artırmıştır. Öğretmenler, STREAM planlarını nasıl hazırlayacaklarını ve bu planları sınıflarında nasıl uygulayacaklarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası verileri karşılaştırıldığında, öğretmenlerin STREAM yaklaşımını uygulama konusundaki yeterliliklerinin eğitim süreci boyunca arttığı görülmektedir. Uygulama öncesinde öğretmenler, bu konuda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını belirtirken, uygulama sonrasında bu eksikliklerinin büyük ölçüde giderildiğini ve kendilerini daha yeterli hissettiklerini ifade etmişlerdir. Eğitim süreci, öğretmenlerin STREAM yaklaşımını sınıflarında daha etkili bir şekilde uygulamalarına olanak sağlamış ve onların özgüvenlerini artırmıştır.

4.2.5. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek İçin Yapılan Etkinliklere Yönelik Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “Çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için sınıfınızda ne tür uygulamalar ve etkinlikler planlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Sınıf içi uygulamalar” şeklindedir. Tablo 26’da içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 26

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılan uygulamalara ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Sınıf içi uygulamalar	Fen etkinlikleri	Deneyler (n=6)	“Deney çalışmaları, problem çözme becerileri geliştirici etkinlikler yapıyoruz.” (K4)
		Gözlem, araştırma (n=4)	“Etkinliğin neden ve niçinleri hakkında araştırma yapma, deneyi gözlemlene sonuçları hakkında sohbet etme gibi etkinlikler.” (K13)
		Fen ve doğa etkinlikleri (n=2)	“Onları düşünmeye teşvik eden, akıl yürütme becerisini geliştiren fen ve doğa etkinlikleri deneyler vs etkinlikleri uyguluyorum.” (K2)
	Oyun ve oyuncaklar	Tasarım oyunları (n=1)	“LEGO tasarımları yaptırıyorum, çözüm oyunları oynatıyorum.” (K1)
		Problem çözme oyunları (n=1)	“Farklı problem durumlarıyla karşı karşıya kaldıkları oyunlar oynatıyorum.” (K5)

Tablo 26'nın devamı

Matematik etkinlikleri	Ölçme, sınıflandırma etkinlikleri (n=2)	“Ölçme yapmalarına fırsat veririm.” (K6)
Öğrenme merkezi ve materyal zenginleştirme	Öğrenme merkezi zenginleştirme (n=2)	“İlgili öğrenme merkezlerini zenginleştirerek daha ilgi çekici hale getiriyorum.” (K7)
	Materyal kullanımı (n=1)	“Öncelikle sınıfımda artık materyallerle yaratıcı etkinlikler yapmalarını teşvik etmeye çalışıyorum.” (K9)
Proje yaklaşımı	STEM projeleri (n=1)	“STEM ile sürdürülebilir yaşam becerileri adlı bir proje kapsamında çeşitli STEM çalışmaları yapıyorum.” (K13)
	Grup çalışmaları (n=2)	“Bazen de çocukları farklı tekniklerle gruplara ayırıyorum. Gruplara bazen aynı konuyu bazen de farklı konuları verip iş birliği içerisinde bir tasarım yapmalarını istiyorum.” (K8)
	Aile katılımı (n=1)	“Her hafta bir öğrencim evde ailesiyle bir deneyi hazırlayıp gelip sınıfta arkadaşlarına anlatıyor.” (K11)

Tablo 26'dan anlaşıldığı üzere uygulama öncesinde yapılan görüşmelerde öğretmenler, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için çeşitli etkinlikler planlamayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu etkinlikler arasında fen etkinlikleri, deneyler, drama çalışmaları, beyin fırtınası ve problem çözme etkinlikleri yer almaktadır. Öğretmenler, çocukların merak duygusunu geliştirmek ve onları bilimsel düşünmeye teşvik etmek için bu tür etkinlikleri kullanmayı planladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca grup çalışmaları, aile katılımı ve STEM projeleri gibi aktivitelerin de bu amaca yönelik teşvik edildiği belirtilmiştir.

Uygulama sonrasında öğretmenlere yöneltilen “Eğitimden sonra, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için sınıfınızda ne tür uygulamalar ve etkinlikler planlamayı düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiş ve “Sınıf içi etkinlikler” teması öne çıkmıştır. Tablo 27’de, bu tema doğrultusunda belirlenen kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir kod için katılımcılardan gelen yanıtların alıntıları da tabloda gösterilmiştir.

Tablo 27

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılan uygulamalara ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Sınıf içi uygulamalar	Planlama ve uygulama	Bilimsel süreç becerilerini dahil etme (n=4)	“Planlarıma uygun önümüzdeki eğitim öğretim yılında bilimsel süreç becerilerini sık sık planlarıma dahil etmeyi düşünüyorum.” (K1)
		STREAM planları hazırlama-uygulama (n=2)	“Uygulayacağım planın içine STREAM planını daha çok katmayı düşünüyorum.” (K11)
		Ürün çıkarma (n=2)	“Bir konuyu ele alıp çocuklarla beyin fırtınası yapmayı ardından o konu ile ilgili bir ürün çıkarmayı düşünüyorum.” (K4)
	Etkinlik türleri	Fen ve mühendislik etkinlikleri (n=2)	“Özellikle tasarım ve mühendislik konularına daha fazla ağırlık vermeyi ve buna göre etkinlikler planlamayı düşünüyorum.” (K6)
		Sanat etkinlikleri (n=1)	“Çalışma planında öğrendiğim sanat etkinliklerini fen etkinlikleriyle bütünleştirmeyi düşünüyorum.” (K10)
		Web 2.0 araçları kullanımı (n=1)	“Web 2.0 araçları kullanılarak uygulanan oyunları planlamayı düşünüyorum.” (K15)
		Proje üretme (n=1)	“Proje tasarlama, proje üretme konusunda her türlü etkinliğe daha çok yer vermeyi düşünüyorum. Özellikle helikopter etkinliğini uygulamayı düşünüyorum.” (K14)
	Eğitim ve geliştirme	Eğitimde öğrenilenleri uygulama (n=3)	“Eğitimde yaptığımız örneklerden başlayarak benzer nitelikte etkinlikler ile daha da geliştirmeyi umuyorum.” (K9)
	Gelişime uygun etkinlikler	Çocukların düzeyine uygun etkinlikler (n=1)	“Çocukların seviyesine göre STREAM etkinlikleri planlamayı düşünüyorum.”

Tablo 27 incelendiğinde, öğretmenler eğitim sonrası bu tür etkinlikleri daha detaylı ve planlı bir şekilde uygulamayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Özellikle, STREAM planları hazırlama, mühendislik ve tasarım etkinlikleri yapma, web 2.0 araçları kullanarak oyun temelli öğrenme gibi spesifik uygulamalar planlamaktadırlar. Ayrıca, öğretmenler bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinlikler için daha fazla somut ve yapılandırılmış etkinlikler kullanmayı düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Uygulama öncesi ve sonrası görüşleri karşılaştırıldığında, karşılaştırıldığında, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusundaki planlarının eğitim süreci boyunca daha spesifik ve yapılandırılmış hale geldiği görülmektedir. Uygulama öncesinde genel olarak fen ve bilimsel etkinlikler planlamayı düşünen öğretmenler, uygulama sonrasında bu etkinlikleri nasıl daha etkili ve sistematik bir şekilde uygulayacaklarını daha net bir şekilde ifade etmişlerdir. Eğitim süreci, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusundaki bilgi ve becerilerini artırmış ve onların bu alanda daha somut planlar yapmalarına olanak sağlamıştır. Ayrıca eğitim süreci, öğretmenlerin özgüvenlerini artırmış ve onların profesyonel gelişimlerine önemli katkılar sağlamıştır. Bu durum, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını daha verimli ve etkili hale getirirken, aynı zamanda çocukların genel gelişim süreçlerine de olumlu katkılar sağlamaktadır.

4.2.6. Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “Okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlık düzeyleri sizce neden önemlidir?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyi” şeklindedir. Tablo 28’de içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 28

Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyinin önemine ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyi	Çağdaş gereklilikler	Çağın gereklilikleri (n=2)	“Çağımız bunu gerektiriyor.” (K1)
		21. yüzyıl becerileri (n=1)	“Gelişen çağa ayak uydurmak ve 21. yüzyıl becerilerini çocuklara kazandırmak için.” (K11)
		Bilişsel gelişim (n=3)	“Çocukların bilişsel gelişim süreçlerine destek olmak, bu alanda bilişsel süreçlerini destekleyici etkinlikler planlamak için öğretmenlerin de bilgi okuryazarlık düzeylerini geliştirmesi gerektiğini düşünüyorum.” (K3)
	Bilişsel ve pedagojik gelişim	Pedagojik gelişim (n=3)	“Bilgiye vakıf olan öğretmen sınıf yönetimi sürecini daha rahat yönetebilmektedir.” (K8)
		Sürekli gelişim ve güncelleme (n=3)	“Alanımızda yeni ve gelişen bilgilere daha kolay yol ile sahip olma açısından önemli olabilir diye düşünüyorum.” (K2)
	Öğretmen yeterlilikleri	Bilgiye erişim ve analiz (n=3)	“Bilgiyi tanıma, anlama ve yorumlamayı öncelikle bizim bilmemiz ve öğrencilerimizi doğru yönlendirme yapabilmemiz için önemlidir.” (K6)
		Rol model olma (n=3)	“Öğretmenler olarak kendi gelişimlerimizi öğrencilerimize aktarıyoruz. Yaklaşımlarımızla çocuklara örnek oluşturuyoruz. Bu yüzden kendi gelişimimiz de her daim güncel ve dinamik olmalıdır.” (K5)
	Rol model olma	Doğru rehberlik (n=2)	“Çocukların bilgiye ulaşmakta, daha da önemlisi doğru ve bilimsel bilgiye ulaşmakta zorluk yaşamamaları ve olayları, olguları daha iyi ve doğru bir şekilde anlamaları açısından önemlidir.” (K15)

Tablo 28’de görüldüğü üzere, uygulama öncesi görüşmelerde öğretmenler, okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlık düzeylerinin önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Bilgi okuryazarlığı, öğretmenlerin çocukların bilişsel gelişimlerini desteklemelerine, bilimsel bilgiye erişim sağlamalarına ve bu bilgileri çocuklara doğru bir şekilde aktarmalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin bilgi okuryazarlık düzeylerinin yüksek olması, çocuklara bu konuda doğru bir rol model olmalarını ve bilimsel merak

uyandırmalarını sağlamaktadır. Çocukların gelecekte iyi birer bilgi okuryazarı olmaları için, kendilerinin de bu konuda yeterli olmaları gerektiğini savunmuşlardır.

Öğretmenlere uygulama sonrasında yöneltilen “Okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlık düzeyleri sizce neden önemlidir? Aldığınız eğitimin bilgi okuryazarlık düzeyinize katkıda bulunduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların analizi sonucunda, “Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyi” teması belirlenmiştir. Tablo 29’da, bu tema altında yer alan kategoriler ve kodlar sunulmuş olup, kodlarla ilgili katılımcı yanıtları da tabloda yer almaktadır.

Tablo 29

Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyinin önemine ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Öğretmen bilgi okuryazarlık düzeyi	Bilgi okuryazarlığı düzeyinin önemi	Çağımızın gereklilikleri (n=3)	“Çağa ayak uydurmak ve ufuk açıcı olabilmek açısından çok önemli. Aldığım eğitimin bu düzeye katkı sağladığını düşünüyorum.” (K6)
		Rehberlik (n=2)	“Bilgi okuryazarlık düzeylerini arttırmak önemli çünkü çocuklar zaten çoğu şeyi bilerek geliyor okula. Algılarını ve dikkatlerini yükseltmeye fayda sağlayabiliriz.” (K10)
		Bilimsel bilgiye ulaşma (n=2)	“Öğretmenin bilgi okuryazarlık düzeyi ne derece iyi olursa çocuklara da o kadar iyi bilimsel okuryazarlık eğitimi verecektir. Evet, eğitim katkıda bulundu.” (K13)
		Bilimle ilk karşılaşma (n=1)	“Belki de bilimle ilk karşılaşma ve tecrübeleri olacakları için çok önemli. Çok fazla katkı sağlayacağını düşünüyorum.” (K11)
		Katkısı olduğunu belirtenler (n=12)	“Evet. Daha araştırmacı, sorgulayıcı ve sonuçtan çok süreç odaklı olacağım.”
	Eğitimin katkıları	Gelişen bilimsel okuryazarlık (n=3)	“Bilimsel okuryazarlık düzeyi iyi olan birey bilimsel bilgiye ve doğru bilgiye nasıl ulaşacağını bilir. Bu bilgileri anlar, yorumlar ve aktarır. Evet, eğitimin katkısı olduğunu düşünüyorum.” (K8)

Tablo 29’da görüldüğü üzere öğretmenler, aldıkları eğitimin bilgi okuryazarlık düzeylerine önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmenler, eğitim sonrası daha araştırmacı, sorgulayıcı ve süreç odaklı olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, eğitim sürecinin

bilimsel bilgileri anlama, yorumlama ve aktarma konularında kendilerine önemli beceriler kazandırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, bilgi okuryazarlığının bilimsel okuryazarlığın önemli bir boyutu olduğu ve birbirlerine katkıda bulundukları konusunda bilinçlendikleri görülmektedir. Bu bulgu, öğretmenlerde bilimsel okuryazarlığa ilişkin farkındalığın oluştuğunu göstermektedir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası veriler karşılaştırıldığında, öğretmenlerin bilgi okuryazarlık düzeylerinin önemine olan farkındalıklarının da eğitim süreci boyunca arttığı görülmektedir. Uygulama öncesinde öğretmenler, genel olarak bilgi okuryazarlığının önemini vurgularken, uygulama sonrasında bu düzeyin nasıl geliştiğini ve eğitim sürecinin kendilerine nasıl katkılar sağladığını daha spesifik olarak ifade etmişlerdir. Eğitim süreci, öğretmenlerin bilgi okuryazarlık düzeylerini artırmış ve onların bu konudaki bilgi ve becerilerini geliştirmiştir.

4.2.7. Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine İlişkin Uygulama Öncesi-Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında uygulama öncesinde öğretmenlere yöneltilen “Çocuklara problem çözme becerisi kazandırmak için sınıfınızda ne tür uygulama ve yaklaşımlara yer veriyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar çerçevesinde yapılan içerik analizinde belirlenen tema “Problem çözme becerisi kazandırma” şeklindedir. Tablo 30’da içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kategoriler ve kodlar yer almaktadır. Her bir koda karşılık gelen katılımcı yanıtlarından alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 30

Problem çözme becerileri kazandırma yeterliklerine ilişkin uygulama öncesi öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Problem çözme becerileri kazandırma	Oyun ve etkinlikler	Drama (n=6)	“Örnek durum modelleri ortaya koyup onların böyle bir durumda ne yapacaklarına dair dramatizasyon etkinlikleri ya da sözel anlatım tekniklerini kullanmalarını istiyorum.” (K8)
		Hikâye kitapları (n=6)	“Kitap okurum. Okuduğum kitaplardaki durumlar üzerine sohbet eder, çözüm önerilerini dinlerim.” (K6)
		Oyun tasarımı (n=2)	“Sence sizce oyunları tasarlıyorum.” (K1)
	Problem çözme ve eleştirel düşünme	Olası çözümler belirleme (n=3)	“Türkçe dil etkinliğinde bir konu başlatıp problemle ilgili fikir yürütmelerini istiyorum.” (K4)
		Sorun tespiti ve analizi (n=2)	“Öncelikle sorunlarının tam olarak ne olduğu ve neden kaynaklandığını farkına varmalarını sağlıyorum. Ardından bu sorunun nasıl çözülebileceği hakkındaki fikirlerini soruyorum ve denemelerine fırsat veriyorum.” (K2)
		Soru sorma (n=2)	“Soru sormalarını teşvik ediyorum. Olaylara farklı bakış açıları geliştiriyorum.” (K9)
	Materyal ve uygulama	Bilim uygulamaları (n=2)	“Deney etkinlikleri uygulama ve neden sonuç ilişkileri hakkında sohbet etme, problem durumu ortaya koyarak drama çalışmaları, hikâye okuma, hikayedeki problemler ve çözüm yolları konusunda sohbet etme vb. çalışmalar yapıyorum.” (K3)
		Materyal kullanımı (n=1)	“Somut materyal ile örnekendirme, neden sonuç ilişkisi kurmasını sağlama, basit problem durumlarında var olan çözümü sunduktan sonra kendisinin uygulamasını teşvik etme gibi.” (K7)
	Empati ve sosyal beceriler	İşbirliği (n=2)	“Herhangi bir ürün ortaya çıkartırlarken karşılaştıkları problemi önce arkadaşlarıyla konuşmalarını, fikir alıp vermelerini sonrasında benden yardım istemeleri gerektiğini belirtiyorum.” (K8)
		Empati (n=1)	“Öğrencilerim kendi aralarında bir sorun yaşadıklarında aralarındaki sorunu çözmek yerine sorunu çözme konusunda cesaretlendirip empati kurmalarını desteklerim.” (K6)

Tablo 30’dan anlaşılacağı üzere, uygulama öncesinde yapılan görüşmelerde öğretmenler, çocuklara problem çözme becerisi kazandırmak için sınıflarında drama

etkinlikleri, soru-cevap etkinlikleri, deney etkinlikleri, beyin fırtınası ve çeşitli sanat etkinlikleri gibi uygulamalara yer verdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, hedefe yönelik materyal kullandıklarını, hikâye kitaplarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler, çocukların problem durumlarını anlamalarını, çözüm önerileri sunmalarını ve bu süreçte aktif rol almalarını teşvik etmektedirler.

Uygulama sonrasında öğretmenlere yöneltilen “Aldığınız eğitimden sonra, çocuklara problem çözme becerisi kazandırmak için sınıfınızda ne tür uygulama ve yaklaşımlara yer vermeyi planlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların içerik analizi sonucunda, tema olarak “Problem çözme becerisi kazandırma yeterliği” belirlenmiştir. Tablo 31’de bu tema altında ortaya çıkan kategoriler ve kodlar sunulmaktadır. Ayrıca her bir kod için katılımcılardan alınan yanıtların alıntıları da tabloya eklenmiştir.

Tablo 31

Problem çözme becerileri kazandırma yeterliklerine ilişkin uygulama sonrası öğretmen görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Alıntılar
Problem çözme becerileri kazandırma	Uygulamalar	Drama (n=2)	“Sınıfımda problem çözme becerilerine çok önem veriyorum. Sık sık drama gibi etkinliklerle işliyorum.” (K1)
		Problem çözme becerisini destekleme (n=1)	“Bir problemi verip yönlendirmelerle çocukların probleme çözüm üretmeleri desteklenebilir” (K3)
	Yönlendirme ve destekleme	Çözüm önerilerini dinleme (n=1)	“Öncelikle problem durumuna çözüm önerilerini dinleme, onların çözüm önerilerini önemseme ile işe başlamak gerekiyor. Onların yerine çözüm önerilerinde bulunulmamalıdır. STREAM planlarına yer vererek problem çözme becerilerini geliştirmeyi planlıyorum.” (K7)
		Beyin fırtınası (n=2)	“Daha çok beyin fırtınası gibi uygulamalar yapmayı düşünüyorum.” (K12)
	Yöntem ve teknikler	5E modeli (n=1)	“Özellikle 5E modeline ağırlık vermeyi planlıyorum.” (K6)
		5N1K uygulaması (n=1)	“5N1K kurallarını uygulamayı, ardından beyin fırtınası yapmayı, ürün ortaya çıkarmayı, çeşitli problem çözme etkinlikleri yaptırmayı planlıyorum.” (K4)

Tablo 31'in devamı

Disiplinler arası yaklaşımlar	Çeşitli disiplinler ile ilişkilendirme (n=2)	“Matematik disiplini için sayı, sayma, örüntü, eşleme, sıralama gibi kavramların anlaşılması; teknoloji disiplini için uygun materyallerin incelenmesi, seçimi, web araçları ile oyun temelli öğrenme; mühendislik disiplini için temaya uygun mühendislik mesleklerinin tanıma, taslak çizimleri yapma; sanat disiplini için tasarım çizimi, oyun hamuru ile çizimin şekillendirilerek somutlaştırılması becerileri; kodlama gibi uygulamalar ile problem çözme süreçlerini vermeyi düşünüyorum.” (K5)
Etkinlikler	Etkinlikler ile problem çözme (n=2)	“Daha çok soru sormaları adına merak duygusu geliştirici, problem çözme becerilerini geliştirmek için daha somut etkinlikler ile yer vermeyi düşünüyorum.” (K8)
Eğitim ve geliştirme	Öğrenilenleri uygulama (n=2)	“Eğitimle birlikte öğrendiğim problem çözme çalışmalarını sınıftaki öğrencilerle paylaşmayı isterim.” (K9)
Problem senaryoları oluşturma	Problem durumları sunma (n=3)	“Bir problem belirleyip çocuklara problem çözümlerine yönelik çözümler üretmeyi, onları STREAM etkinliklerine dahil edip birlikte yürütmeyi planlıyorum.” (K13)

Tablo 31’de yer alan bulgulara göre öğretmenler, eğitim sonrası problem çözme becerilerini geliştirmek için daha planlı ve yapılandırılmış etkinlikler yapmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Özellikle, 5E modeli, 5N1K kuralı, drama gibi spesifik yaklaşımlar kullanarak problem çözme etkinlikleri planlayacaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, somut materyallerle çalışmayı ve çocukların merak duygusunu geliştirici etkinlikler yapmayı planlamaktadırlar. Bunların yanı sıra, problem çözme süreçlerinde çocuklara nasıl bir yaklaşım sergileyecekleri konusunda fikir belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin problem çözme becerilerini geliştirme konusundaki yaklaşımlarının eğitim süreci boyunca daha yapılandırılmış ve planlı hale geldiği görülmektedir. Uygulama öncesinde öğretmenler, genel olarak çeşitli etkinlikler planladıklarını belirtirken, son testte bu etkinliklerin nasıl daha spesifik ve etkili bir şekilde uygulanabileceğini ifade etmişlerdir. Eğitim süreci, öğretmenlerin problem çözme becerilerini geliştirme konusundaki bilgi ve becerilerini artırmış ve onların bu alanda daha somut planlar yapmalarına olanak sağlamıştır.

Genel olarak, STREAM öğretmen eğitimi programı, öğretmenlerin mesleki gelişimlerine önemli katkılar sağlamış, onların sınıf içi uygulamalarını daha verimli ve etkili hale getirmiştir. Eğitim süreci, öğretmenlerin bilimsel düşünme, sorgulama ve araştırma becerilerini pekiştirmiş, çocuklara daha iyi rehberlik etmelerine olanak tanımıştır. Bu durum, öğretmenlerin çocukların tüm gelişim alanlarında daha kapsamlı ve bütüncül bir şekilde katkıda bulunmalarını sağlayacaktır.



BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulguları mevcut alanyazın ışığında ele alınmıştır. Tartışma, konuya ilişkin hem yurtiçi hem de yurtdışında yapılan çalışmaların sonuçları ve kuramsal çerçevenin sağladığı perspektifler doğrultusunda yapılandırılmıştır. Ayrıca, araştırma sürecinde elde edilen bulgulara dayanarak, eğitimcilere ve araştırmacılara yönelik öneriler geliştirilmiştir. Bölüm, "Tartışma ve Sonuçlar" ile "Öneriler" olmak üzere iki temel başlık altında sunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuçlar

Bu araştırmanın nicel boyutunda, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri kazandırma yeterlikleri ve bilgi okuryazarlık düzeylerine STREAM eğitiminin etkisi analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise, öğretmenlerin STREAM öğretmen eğitimi konusundaki deneyim ve görüşleri derinlemesine incelenmiştir. Nicel ve nitel verilerin birlikte değerlendirilmesi, STREAM eğitiminin öğretmenlerin mesleki becerileri ve pedagojik yaklaşımlarına olan etkisini kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktadır.

5.1.1. STREAM Eğitiminin Öğretmenlerin Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliklerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Problem çözme becerisi, bireyin karşılaştığı sorunlara etkili ve yaratıcı çözümler bulabilme yeteneğidir. Problem çözme becerisi ile öğrenciler, karşılaştıkları problemleri analiz etmeyi, çeşitli çözümler üretmeyi ve bu çözümleri değerlendirmeyi öğrenirler (Penelitan vd., 2023; Yiğit, 2018). Bu süreç, öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmekte ve onları daha yaratıcı bireyler haline getirmektedir. Öğretmenlerin bu beceriyi öğrencilerine kazandırabilmesi, eğitim süreçlerinin kalitesini ve öğrencilerin gelecekteki başarılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Araştırmalar, öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerinin öğrencilerin akademik ve kişisel gelişiminde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Yiğit, 2018).

Bu araştırmada, STREAM ğretmen eğitimi programının okul öncesi ğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada kullanılan "ğretmen Problem özme Becerisi Kazandırma Yeterliği leği" aracılığıyla yapılan ön test ve son test karşılaştırmaları, öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerinde belirgin bir iyileşme sağlandığını göstermiştir.

Kullanılan ölçeğin, doğru yaklaşımı benimsetme, ilgili yöntemi uygulama ve motive etme alt boyutlarında kayda değer artışlar gözlemlenmiştir. Bu bulgular, STREAM eğitiminin öğretmenlerin pedagojik yeterliklerini artırmada ve problem çözme becerisi kazandırma kapasitelerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla araştırma sonuçları, okul öncesi ğretmenlerinin mesleki gelişimlerine yönelik olarak STREAM gibi yapılandırılmış ve hedefe yönelik programların önemini bir kez daha vurgulamaktadır. STREAM eğitimi, problem çözme süreçlerinin kullanılmasını teşvik ederek öğrencilere yaratıcı düşünme ve eleştirel analiz becerileri kazandırmaktadır (Drigas ve Karyotaki, 2016). Bu süreçte öğretmenler, çeşitli çözüm yollarını keşfetme ve değerlendirme fırsatları sunarak, öğrencilerin problem çözme yetkinliklerini geliştirebilmektedirler. Ayrıca, disiplinlerarası yaklaşımı teşvik eden STREAM eğitimi, öğrencilerin farklı disiplinlerden gelen bilgilerin bir arada kullanılmasını gerektiren problemlere bütüncül ve işbirlikçi bir şekilde yaklaşmalarını sağlamaktadır (Erden ve Yalçın, 2021; Topsakal vd., 2022). Dolayısıyla, ğretmenlerin pedagojik uygulamalarında söz konusu kazanımları teşvik edebilmeleri için problem çözme becerilerini kazandırmaya yönelik yeterlikleri kazanmaları önemlidir.

STREAM eğitimi, öğretmenlerin pedagojik uygulamalarında yenilikçi yaklaşımları benimsemelerini ve bu sayede sınıf içinde daha etkili ğretim stratejileri geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu doğrultuda, ğretmen eğitimi programlarının tasarımı ve uygulanmasında bu tür yaklaşımların benimsenmesi, öğretmenlerin pedagojik becerilerini ve sınıf içi etkililiklerini artırmada kritik bir rol oynamaktadır (Tok ve Sağlam, 2023). Bu araştırmada elde edilen bulgular, mevcut alanyazında yer alan benzer çalışmaların bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Ulusal alanyazında STREAM yaklaşımı ile yapılmış benzer bir çalışma bulunmadığından, STEM/STEAM gibi benzer yaklaşımlar ile yürütülmüş çalışmalar tartışma kapsamına alınmıştır. Örneğin, Yıldırım (2020) alışmasında, STEM

öğretmen eğitiminin, öğretmenlerin problem çözme becerilerini artırdığını ve bu becerilerin öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına yansıdığını belirtmektedir. Bu çalışma, öğretmenlerin STEM eğitim programı sayesinde problem çözme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönettiklerini göstermektedir. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin bu programlar aracılığıyla kazandıkları becerilerin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini de olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Bu tür eğitim programlarının öğretmenlerin karmaşık ve çeşitli problemleri daha sistematik ve yaratıcı bir şekilde ele alabilmelerini sağladığını ortaya koyan bu çalışma, öğretmenlerin sınıf içi ders içeriklerini ve öğretim yöntemlerini de zenginleştirdiğini göstermektedir. Ayrıca, bu beceriler, öğretmenlerin öğrencilere problem çözme konusunda rehberlik etme yeteneklerini de artırmaktadır. Benzer şekilde Wang vd. (2020) de çalışmalarında STEM eğitiminin, problem çözme becerisinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynadığını belirtmişlerdir. STEM eğitimi alan öğretmenler, STEM temelli problem çözme stratejilerini uygulayarak hem kendi yetkinliklerini artırmış hem de öğrencilere daha etkili bir rehberlik sağlamışlardır. Öğretmenler, ilgili yaklaşımda kendilerini geliştirdikçe, daha karmaşık problemleri çözme ve öğrencilere bu süreçte rehberlik etme becerilerini artırmışlardır. Bu sayede, öğrencilere daha etkili rehberlik edebilme ve onların problem çözme becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirebilme fırsatına sahip olmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin problem çözme becerilerini kazanmasının ve bu becerileri sınıf içi etkinliklerde kullanmasının ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Wang vd. (2020) araştırması, bu yaklaşımın öğretmenlerin yalnızca teknik bilgi ve becerilerini değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve yenilikçi çözümler üretme yeteneklerini de geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

STREAM eğitimi problem çözme becerilerinin merkezinde yer almaktadır. Bilimsel ve mühendislik temelli problemler genellikle çok aşamalıdır ve yaratıcı düşünmeyi gerektirmektedir. Bu tür problemler, öğrencilere yalnızca belirli bir çözüm yolunu öğretmek yerine, çeşitli çözüm yollarını keşfetme ve değerlendirme fırsatı sunabilir. Bu süreçte öğretmenler, öğrencilere farklı yaklaşımlar sunarak onların eleştirel düşünme_becerilerini geliştirmektedirler (Bryan vd., 2016; Delahunty, 2019). Öğretmenlerin öğrencilere bu becerileri etkili bir şekilde aktarabilmeleri için, bu beceriler konusundaki yetkinliklerini artırmaları gerekmektedir. Samur ve Altun Yalçın (2021), STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme

becerileri üzerinde olumlu bir etki yarattığı bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca araştırmada elde edilen nitel bulgulara göre, öğretmenler STEM etkinliklerinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, STEM/STREAM etkinliklerinin yalnızca bilgi aktarımı değil, aynı zamanda öğretmenlerin düşünme süreçlerini de dönüştürdüğünü göstermektedir.

Bakırcı ve Kutlu (2018) da, STEM eğitimi alan öğretmenlerin, öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm bulmalarına yardımcı olacak beceriler kazandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin STEM eğitimi sayesinde kazandıkları problem çözme becerilerinin, öğrencilerin de bu becerileri kazanmasını kolaylaştırdığı ifade edilmektedir. Öğretmenlerin, STEM/STREAM eğitimi sürecinde problem çözme becerilerini etkin bir şekilde kullanmaları, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha başarılı olmalarını sağlamaktadır.

Özkızılcık ve Cebesoy'un (2019) çalışmalarını isimlendirirken kullandıkları FeTeMM akronimi, STEM eğitimi ifade etmektedir. Yaptıkları çalışma, tasarım temelli STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin gelişimine ve STEM öğretimi yönelimlerine olumlu etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulgularına göre STEM etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkileri incelendiğinde, ölçeğin alt boyutlarında (problemin çözümünün etkilerini düşünme, modelleme yoluyla problem çözme, alternatif çözümler araştırma, belirlenen çözümü uygulamada kararlılık ve karşılaşılan problemi analiz etme) anlamlı düzeyde gelişme gözlenmemiştir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının deney föyleri, problem çözme süreçlerinin geliştiğine dair nitel bulgular sunmaktadır. Örneğin, adaylar çözüm önerileri geliştirirken çeşitli araştırmalar yapmış, malzemelerin özelliklerini belirlemiş ve çözüm önerilerine alternatifler getirmişlerdir. Bu durum, STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini bütüncül olarak geliştirdiğini göstermektedir. Kullanılan "Yetişkinler İçin Problem Çözme Becerileri Ölçeği"nin alt boyutlarındaki gelişimin anlamlı olmaması ise, ölçek yapısı, nicel verilerin ölçeğin alt boyutlarının gelişimini tam olarak yansıtmaması, etkinliklerin kapsamı ve süresi, öğrenci hazırlık düzeyi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, tasarım temelli STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerine ve farkındalıklarına da olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Öğretmenlerin STREAM farkındalıklarının, problem çözme becerilerini ve davranışlarını geliştirdiği, yaratıcı düşünme süreçlerine katkıda bulunduğu alanyazında sıkça vurgulanmaktadır (Bryan vd., 2016; Jorgenson vd., 2014). Acar (2020) da STEM farkındalığının, öğretmenlerin problem çözme becerileri üzerinde güçlü bir yordayıcı olduğunu ifade etmiştir. Çalışmasında, STEM eğitimi almış öğretmenlerin problem çözme becerilerinde anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda öğretmenlerin söz konusu yaklaşıma ilişkin farkındalıklarının arttığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, STEM/STREAM eğitiminin problem çözme süreçlerini ve yöntemlerini öğretmenlere kazandırdığını göstermektedir.

Bu araştırmada uygulama öncesi nitel verilerden elde edilen bulgulara göre, öğretmenler problem çözme becerisi kazandırma konusunda genel olarak çeşitli ve yaratıcı yöntemler kullanmaktadır. Ancak, bu yöntemler daha çok bireysel ve bağımsız etkinlikler olarak görünmektedir. Uygulama sonrasında elde edilen bulgular ise, öğretmenlerin aldıkları eğitim sonrasında problem çözme becerisi kazandırma yaklaşımlarını daha yapılandırılmış, disiplinler arası ve bütüncül yöntemlerle geliştirdiklerini göstermektedir. Bu yöntemler arasında 5N1K yöntemi, 5E modeli, hikâye kitapları, beyin fırtınası, STREAM planları gibi daha sistematik ve kapsamlı stratejiler yer almaktadır. Öğretmenler, problem çözme sürecini daha sistematik ve planlı bir şekilde ele alarak, çocukların bu becerileri kazanmasına daha etkili bir şekilde katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu değişim, öğretmenlerin eğitim sürecinde kazandıkları bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde entegre ettiklerini ve problem çözme becerisi kazandırma konusunda daha bilinçli ve etkili yöntemler benimsediklerini ortaya koymaktadır. Ceylan vd. (2012) de, yaptıkları araştırmada öğretmenlerin problem çözme becerilerini kazandırmak için drama ve hikâye kitapları gibi çeşitli materyaller ve yöntemler kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Nicel ve nitel bulgular birlikte değerlendirildiğinde, STREAM öğretmen eğitimi programının öğretmenlerin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerinde önemli gelişmeler sağladığı görülmektedir. Nicel bulgular, öğretmenlerin yeterliklerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğunu gösterirken, nitel bulgular, öğretmenlerin bu yeterlikleri sınıf içinde daha etkili ve çeşitli yöntemlerle uyguladıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenler, aldıkları eğitim sayesinde problem çözme becerilerini kazandırma konusunda daha bilinçli, yapılandırılmış ve disiplinler arası yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Bu durum,

eğitim programlarının öğretmenlerin pedagojik yeterliklerini artırmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, mevcut alanyazındaki benzer çalışmaların bulgularıyla tutarlıdır ve bu alandaki bilgi birikimine önemli katkılar sunmaktadır. STREAM yaklaşımının ulusal ve uluslararası eğitim sistemlerinde daha yaygın bir şekilde benimsenmesi, öğretmenlerin ve öğrencilerin eğitim süreçlerinde daha etkili ve verimli sonuçlar elde etmelerine olanak tanıma potansiyeline sahiptir. Özellikle, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına sağlam bir temel oluşturacaktır. Bu bağlamda, STREAM yaklaşımının erken çocukluk eğitimine entegrasyonu, eğitimde kaliteyi artırırken, çocukların gelecekteki öğrenme ve yaşam becerilerinin temellerini atmada kritik bir rol oynamaktadır. Böylece, bu eğitim yaklaşımı, çocukların hem akademik hem de kişisel gelişimlerine önemli katkılar sunarak, onların gelecekteki başarılarına zemin hazırlayacaktır.

5.1.2. STREAM Eğitiminin Öğretmenlerin Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Bilgi okuryazarlığı, bireylerin bilgiye ihtiyaç duyduklarında bunu fark edebilme, gerekli bilgiyi tanımlama, bulma, değerlendirme, düzenleme ve etkin bir şekilde kullanabilme becerilerini ifade etmektedir (Breivik, 2000). Bilgi okuryazarlığı, bireylerin bilimsel bilgiye daha etkili bir şekilde ulaşmasını ve bu bilgiyi değerlendirme yeteneklerini artırmaktadır. Örneğin, doğru bilgi kaynaklarını bulma ve bu kaynakları eleştirel bir şekilde değerlendirme becerileri, bilimsel araştırmaları anlama ve değerlendirme sürecinde kritik öneme sahiptir (Jo ve Hwang, 2011). Dolayısıyla, bilgi okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlık birbirleri ile güçlü bir ilişki içerisinde. Bilgi okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlığın birbirlerini nasıl etkilediğini inceleyen çeşitli çalışmalar (Graham vd., 2013; Jo ve Hwang, 2011; Mawaddah vd., 2020), bu iki okuryazarlık türünün karşılıklı olarak birbirlerini güçlendirdiğini ve yordadığını göstermektedir.

Bilgi okuryazarlığı, problem çözme becerileriyle de yakından ilişkilidir çünkü etkili problem çözme, doğru ve ilgili bilgiye ulaşmayı ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanmayı gerektirmektedir. Bir problemi çözmek için gerekli bilgiyi belirleme, bilgiye ulaşma ve

bilgiyi değerlendirme süreçleri, bilgi okuryazarlığının temel bileşenleridir (Atakişi, 2019). Diğer yandan, alanyazında bilgi okuryazarlığı ile eleştirel düşünme becerisinin güçlü bir ilişkisi olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Atakişi, 2019; Fairuz vd., 2019; Grafstein, 2017; Gunasekara, 2008). Örneğin Hine ve Peacock (2000) çalışmalarında, eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmesinin, öğrencilerin bilgi okuryazarlığını ve yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin, bu becerileri geliştirmek için eğitim süreçlerinde bilgi okuryazarlığını etkili bir şekilde teşvik etmeleri gerektiğini savunmaktadırlar.

Jane Hammons'un (2020) "Teaching the Teachers to Teach Information Literacy: A Literature Review" adlı çalışmasında da bilgi okuryazarlığı öğretiminin öğretmenlere kazandırılmasının önemi kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Hammons, bilgi okuryazarlığını doğrudan öğrencilere öğretmek yerine, öğretmenlerin bu becerileri kazanmalarının, bilgi okuryazarlığının müfredata daha etkili bir şekilde entegre edilmesini sağlayacağını savunmaktadır. Hammons'a göre, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığını vurgulamaları, öğrencilerin bu becerilere daha fazla önem vermelerini ve erken yaşlardan itibaren bu becerileri kazanmalarını teşvik eder. Ayrıca, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı konusundaki yetkinlikleri, eğitimin kalitesini artırarak, öğrencilerin bilgiye erişim, eleştirel değerlendirme ve bilgiyi etkili kullanma becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar.

Erken çocukluk eğitiminde bilgi okuryazarlığının entegrasyonu, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı becerilerini edinmeleriyle çocukların ilgili kavramları daha doğal ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Öğretmenler, bilgi okuryazarlığını ders içeriklerine entegre ederek, çocukların eleştirel düşünme, araştırma ve problem çözme becerilerini erken yaşlarda geliştirmelerini sağlar. Bu durum, öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarını ve bilgiye dayalı karar verme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Hammons, 2020; Hine ve Peacock, 2000).

Sonuç olarak, öğretmenlere bilgi okuryazarlığı kazandırmak, eğitim sürecinde hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin uzun vadede daha büyük kazanımlar elde etmelerini sağlayan stratejik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, erken çocukluk eğitiminde, çocukların

bilgiye erişim ve eleştirel düşünme becerilerini temelden geliştirmeleri için kritik bir öneme sahiptir (Gretter ve Yadav, 2016; Hammons, 2020; Hine ve Peacock, 2000).

Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeylerinin STREAM öğretmen eğitimi sonrası önemli ölçüde arttığı gözlemlenmiştir. Ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Bu durum, STREAM eğitiminin bilgi okuryazarlığı üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Ölçeğin bilgi ihtiyacını tanımlama alt boyutunda gözlemlenen anlamlı artış, öğretmenlerin bilgi ihtiyaçlarını daha doğru ve etkili bir şekilde tanımlayabildiklerini göstermektedir. Bu gelişim, öğretmenlerin eğitim sürecinde daha hedefli ve verimli bir şekilde bilgiye ulaşmalarına olanak tanımaktadır. Bilgi ihtiyacını doğru tanımlama, bilgi okuryazarlığının temel bir bileşeni olup, öğretmenlerin bilgiye dayalı kararlar alabilme becerilerini güçlendirmektedir (Yiğit, 2018). Bilgiye erişim alt boyutundaki artış, öğretmenlerin bilgiye ulaşma konusunda daha yetkin hale geldiklerini göstermektedir. Bu bulgu, öğretmenlerin dijital ve geleneksel bilgi kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanabildiklerini, bilgiye erişim süreçlerinde daha hızlı ve doğru sonuçlar elde edebildiklerini ortaya koymaktadır. Bilgiye erişim becerisinin gelişmesi, öğretmenlerin ders hazırlık süreçlerinde ve sınıf içi uygulamalarda daha donanımlı olmalarını sağlamaktadır (Emmons vd., 2009). Bilgiyi kullanma alt boyutundaki anlamlı gelişim ise, öğretmenlerin edindikleri bilgiyi uygulamada daha yetkin hale geldiklerini göstermektedir. Bu, öğretmenlerin bilgiye dayalı materyaller hazırlama, öğrenci performansını değerlendirme ve öğretim stratejilerini geliştirme konularında daha etkili olduklarını göstermektedir (Kıymacı, 2019). Bilgiyi kullanma becerisinin gelişmesi, öğretim kalitesinin artırılması ve öğrenci başarısının desteklenmesi açısından önemlidir. Son olarak bilgiyi kullanmada etik ve yasal düzenlemeler alt boyutundaki artış, öğretmenlerin bu konularda daha fazla bilgi sahibi olduklarını ve bu bilgileri uygulamaya daha fazla dikkat ettiklerini göstermektedir. Bu, öğretmenlerin bilgi kullanımı sırasında etik kurallara ve yasal düzenlemelere uygun davranma konusundaki farkındalıklarının arttığını göstermektedir. Bu gelişim, eğitimde etik standartların yükseltilmesi ve öğretmenlerin profesyonel davranışlarının geliştirilmesi açısından önemlidir.

Bu bulgular, alanyazında yer alan ilgili çalışmaların bulguları ile örtüşmektedir. Fairuz vd. (2019) yaptıkları bir çalışmada, bilgi okuryazarlığı ve fen öğretimi arasındaki ilişkiye odaklanarak entegre fen öğretim materyallerinin geliştirilmesini ve bu materyallerin

eleştirel düşünme becerilerini ve bilgi okuryazarlığını nasıl artırabileceğini araştırmışlardır. Çalışma sonuçları, öğrencilerin geliştirilen öğretim materyallerini kullanarak eleştirel düşünme ve bilgi okuryazarlığı becerilerini başarılı bir şekilde geliştirebildiklerini göstermektedir. Bu bulgular, öğrencilerin karmaşık bilgiye erişim, değerlendirme ve kullanma yeteneklerini artırarak, fen eğitiminin bilgi okuryazarlığı becerileriyle desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Olkay (2023) yüksek lisans tezinde sınıf öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada, bilgi okuryazarlığı ile öğretmenlerin mesleki becerileri arasındaki ilişki pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde ortaya konmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, bilgi okuryazarlık düzeyleri yüksek olan öğretmenlerin, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği ve teknolojiyi etkili kullanma gibi 21. yüzyıl öğretmenlik becerilerini daha yüksek düzeyde sergiledikleri bulunmuştur. Bu beceriler, öğretmenlerin pedagojik yetkinliklerini ve sınıf içi uygulamalarını olumlu yönde etkileyerek, öğrencilere daha nitelikli bir eğitim sunmalarını sağlamaktadır. Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı becerileri, onların eğitim sürecinde rehberlik etme, bilgiyi değerlendirme ve etkin kullanma kapasitelerini artırarak, yaşam boyu öğrenmeyi teşvik eden bir öğretim ortamı oluşturmalarına yardımcı olmaktadır.

Benzer şekilde Kıymacı (2019) tarafından yapılan araştırma da öğretmenlerin bilgi okuryazarlık becerileri ile mesleki becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğretmenlerin bilgi okuryazarlık düzeyi yüksek olduğunda, öğrencilere bilgiye erişim, bilgiyi değerlendirme ve etkili kullanma konularında daha iyi rehberlik edebildikleri belirlenmiştir. Ayrıca eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği ve iletişim gibi önemli 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere daha iyi aktarabildikleri görülmüştür. Bilgi okuryazarlığı becerilerinin yüksek olması, öğretmenlerin pedagojik uygulamalarını ve sınıf yönetimlerini olumlu yönde etkileyerek, öğrencilere daha kaliteli bir eğitim sunmalarını sağlamaktadır. Bu durum, öğretmenlerin mesleki becerilerini geliştirirken, bilgi okuryazarlığının önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Kavak (2018) da gerçekleştirdiği tez çalışmasında benzer bulgulara ulaşarak, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı düzeylerinin, sınıf içi uygulamalarında etkili olduğunu ve öğrencilerin bilgi okuryazarlığı becerilerini kazanmalarına yardımcı olduğunu ortaya

koymuştur. Bu bağlamda, bilgi okuryazarlığı becerileri yüksek olan öğretmenlerin daha etkili ğretim sreğleri yürüttüğü ve öğrencilerine bu becerileri kazandırmada daha başarılı olduğu belirtilmektedir.

Araştırma kapsamında geręekleřtirilen STREAM ğretmen eğitimi sürecinde öğretmenlere, bilgiye erişim, değerlendirme ve bilgiyi kullanma konularında temel bilgiler sağlanmış ve tartışmalar geręekleřtirilmiřtir. Öğretmenlerin bilgi kaynaklarının güvenilirliğini ve doğruluğunu değerlendirmeleri ve kendi ders planlarını oluştururken kullanabilecekleri kaynakları araştırmaları ve paylaşmaları teşvik edilmiştir. Ayrıca, eğitimde kullanılabilecek diğital araçların tanıtımı, eğitim süresince uygulamalı olarak yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen nitel bulgular çeręevesinde, öğretmenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası yanıtları karşılaştırıldığında, bilgi okuryazarlığı düzeylerinde belirgin bir gelişme olduğu gözlenmektedir. Uygulama ncesi yanıtlarında öğretmenler, bilgi okuryazarlığının çağın gereksinimleri ve çocukların gelişimi için önemini vurgularken, uygulama sonrası yanıtlarında bu önem daha somut ve derinlemesine bir anlayışla ifade edilmiştir. Özellikle, ğretmenler aldıkları eğitimin kendilerine araştırmacı ve sorgulayıcı bir yaklaşım kazandırdığını, bu sayede bilgiye daha doğru ve etkili bir şekilde ulaşabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, uygulama sonrası yanıtlarında öğretmenler, eğitim sürecinin çocukların bilimsel becerilerini geliştirmede ve onların dikkat ve algılarını artırmada ne kadar faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Uygulama ncesi yanıtlarında genel olarak bilgi okuryazarlığının gerekliliği üzerine durulurken, uygulama sonrası yanıtlarında öğretmenler, aldıkları eğitimin bu gerekliliği nasıl karşıladığına dair spesifik örnekler vermişlerdir. Bu karşılaştırma, STREAM ğretmen eğitiminin, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı düzeylerini artırmada etkili olduğunu ve onların eğitim sreğlerinde daha bilinçli ve donanımlı hale geldiklerini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın hem nitel hem de nicel bulguları, STREAM ğretmen eğitiminin okul öncesi ğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeylerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Nicel bulgular, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı düzeylerinde ve alt boyutlarında anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur. Bilgi ihtiyacını tanımlama, bilgiye erişme, bilgiyi kullanma ve bilgiyi etik ve yasal düzenlemeler

çerçevesinde kullanma gibi alt boyutlarda gözlenen bu artışlar, öğretmenlerin bilgiye ulaşma ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanma becerilerini geliştirdiklerini göstermektedir.

Nitel bulgular ise bu nicel artışların arkasındaki süreçleri ve öğretmenlerin kişisel deneyimlerini detaylandırmaktadır. Öğretmenler, aldıkları eğitimin kendilerini daha araştırmacı, sorgulayıcı ve süreç odaklı hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, bu eğitimlerin çocukların gelişim süreçlerine olan katkısını vurgulamışlar ve bilgi okuryazarlığının çağın gereksinimlerine uyum sağlama, doğru bilgiye erişme ve bu bilgiyi anlama, yorumlama ve aktarma becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

5.1.3. Öğretmenlerin STREAM Eğitimine Yönelik Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Okul öncesi öğretmenlerinin STREAM öğretmen eğitimi hakkındaki görüşlerine yönelik elde edilen nitel bulgular, öğretmenlerin bu eğitim programının faydaları, zorlukları ve uygulanabilirliği konusundaki değerlendirmelerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu bulgular alanyazındaki çalışmalarla karşılaştırılarak eğitimin etkileri tartışılmıştır. Öğretmenlerin STREAM eğitimi konusundaki geri bildirimleri, eğitim programlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi adına önemli ipuçları sağlamaktadır.

STREAM eğitimi öncesi görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğretmenler, eğitimden beklentilerini belirlerken, genellikle uygulama yöntemleri, bilgi sahibi olma ve etkinlik çeşitliliği konularına odaklanmışlardır. Ayrıca STREAM eğitiminin çocukların problem çözme, yaratıcı düşünme ve bilimsel merak gibi becerilerini geliştirme potansiyeline dair beklentilerini dile getirmişlerdir. Eğitim sonrası görüşmelerde ise öğretmenlerin beklentilerinin büyük ölçüde karşılandığı ve bu süreçte spesifik planlama ve uygulama becerileri kazandıkları görülmüştür. Özellikle plan hazırlama, proje tasarlama ve uygulama yöntemlerinde kendilerini daha yetkin hissettiklerini belirtmişlerdir. Bu durum, STREAM eğitim programının öğretmenlerin mesleki gelişimlerine sağladığı katkının önemli bir göstergesidir. Ayrıca eğitim sonrası yapılan değerlendirmelerde, öğretmenlerin beklentilerinin büyük ölçüde karşılanmış olması, eğitim programının etkinliğini göstermektedir. STREAM eğitimi, öğretmenlerin sadece teorik bilgilerini artırmakla kalmamış, aynı zamanda pratik uygulama becerilerini de geliştirmiştir. Bu süreçte

öğretmenler, plan hazırlama, proje tasarlama ve uygulama yöntemleri gibi konularda daha spesifik bilgi ve beceriler kazandıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla verilen eğitimin öğretmenlerin kendilerini daha yetkin hissetmelerine ve sınıf içi uygulamalarında daha özgüvenli olmalarına katkı sağladığı görülmektedir.

Bu bulgulara paralel olarak Erol'un (2021) okul öncesi öğretmenleri ile yaptığı çalışmada da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Söz konusu çalışmada, öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik beklentilerinin, eğitim sonrasında elde edilen bulgulara göre büyük oranda karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim öncesinde öğretmenler, STEM eğitimi hakkında bilgi edinme, uygulama yöntemlerini öğrenme ve sınıflarında nasıl uygulayacakları konusunda rehberlik alma gibi genel beklentilere sahipken, eğitim sonrasında bu beklentilerin büyük ölçüde karşılandığı gözlemlenmiştir. Öğretmenler, STEM eğitiminin teorik ve pratik boyutlarıyla ilgili kapsamlı bilgi edindiklerini, etkinlik türlerini ve materyal kullanımını daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin eğitim öncesi ve sonrası beklentilerinin karşılanma düzeyi, eğitim programlarının başarısı için önemli bir faktördür (Erol, 2021). Bu çalışmada ve alanyazında bulunan benzer çalışmalarda, eğitimlerin öğretmenlerin beklentilerini büyük ölçüde karşılaması, bu eğitim programlarının devamlılığının ve genişletilmesinin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca öğretmenlerin eğitimden sonra daha yapılandırılmış ve planlı etkinlikler uygulamayı planlamaları, bu tür eğitimlerin sınıf içi uygulamalara doğrudan ve olumlu etkiler sağladığını göstermektedir.

Öğretmenlerin alan bilgisi, pedagojik içerik bilgisi ve bu alanlardaki tutumları, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini ve başarılarını doğrudan etkileyen unsurlardır (Brenneman vd., 2019; Coppola vd., 2015; Günşen vd., 2019; Lange vd., 2022) Özellikle STREAM alanlarında bilgi sahibi olan öğretmenler, öğrencilere daha bütüncül, yaratıcı ve etkili öğrenme deneyimleri sunabilmektedirler (Nuangchalerm vd., 2020). Araştırmada elde edilen nitel bulgulara göre öğretmenlerin STREAM alanlarındaki bilgi düzeyleri ve farkındalıkları uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında önemli bir artış göstermiştir. Uygulama öncesinde öğretmenlerin çoğu bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtirken, uygulama sonrasında eğitim sayesinde bilgi ve farkındalık düzeylerinin arttığını ifade etmişlerdir. STREAM eğitiminin öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerindeki etkisi,

çeşitli çalışmalarda benzer şekillerde ele alınmıştır. Bu tür eğitim programları, öğretmenlerin bilgi düzeylerini, uygulama becerilerini ve öğretim yöntemlerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Çınar ve Terzi'nin (2021) STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öğretimi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM odaklı öğretimi sınıflarına entegre ettikleri, mühendislik ve teknoloji disiplinlerini kullanarak öğrenciler için yaratıcı ve problem çözme odaklı öğrenme ortamları oluşturdukları belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenler STEM eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini düşünmektedirler.

Diğer yandan bu çalışmada, öğretmenlerin STREAM öğretim ortamını tasarlarken yetersiz malzeme desteği, STREAM alanlarına ilişkin bilgi eksikliği ve ders planını yetiştirememe gibi kaygılar yaşadıkları belirlenmiştir. Bu kaygılar, öğretmenlerin STREAM eğitimini sınıflarında uygularken karşılaştıkları zorlukları yansıtmaktadır. Çınar ve Terzi'nin (2021) çalışmasında da benzer zorluklar dile getirilmiştir. Öğretmenler, malzeme eksikliği, zaman sınırlaması, gürültü ve karmaşa gibi sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, STEM alanlarına ait bilgi eksikliği ve öğretim programını yetiştirememe gibi kaygıların öğretmenlerin STEM eğitimini uygulama sıklığını etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Acar (2020) ve Yıldırım (2020) da, yaptıkları çalışmalarda malzeme eksikliği ve STEM alanlarına dair bilgi eksikliğinin, öğretmenlerin etkinlikleri verimli bir şekilde uygulamalarını zorlaştırdığı bulgusuna ulaşmışlardır. Phang vd. (2023) ise, okul öncesi STREAM eğitiminin uygulanmasına yönelik öğretmen algılarını, uygulamanın zorluklarını ve hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenlerin algıları arasındaki farklılıkları araştırdıkları çalışmalarında, STREAM eğitiminin uygulanmasındaki başlıca zorluklar arasında öğretmenlerin uzmanlık eksikliği ve STREAM etkinliklerini bütünleştirme ve uygulamaya yönelik mesleki eğitim eksikliğinin yer aldığını belirtmişlerdir. Bu bulgular, öğretmenlerin STREAM eğitimini uygulayabilmeleri için ilgili kaynaklar, etkili materyaller ve mesleki eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Bu zorlukların aşılması için öğretmenlere gerekli kaynak ve desteklerin sağlanması, sürekli mesleki gelişim imkanlarının sunulması ve müfredat esnekliğinin artırılması gerekmektedir. Eğitim programlarının bu tür zorlukları göz önünde bulundurarak tasarlanması, öğretmenlerin STEM eğitimini daha etkili bir şekilde uygulamalarına yardımcı olacaktır.

Bu çalışmada öğretmenlerin STREAM eğitiminin önemine ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular, STREAM eğitiminin çocukların problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını, bilimsel meraklarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği yönündedir. Öğretmenler, STREAM eğitiminin çocukların hayal gücünü destekleyerek özgün ürünler oluşturmaya olanak sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca STREAM eğitiminin, çocukların analitik düşünme, merak ve keşif duygularını artırdığı, farklı bakış açıları kazandırdığı ve bilimsel rehberlik yapabilme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Alanyazında, bu bulgularla benzerlik gösteren çalışmalar mevcuttur (Başaran, 2018; Erol, 2021; Günşen vd., 2019; Krutiy, 2020; Ramazan, 2021; Soules vd., 2014; Yıldırım, 2020).

Yıldırım (2020) okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini değerlendirdiği çalışmasında, STEM eğitiminin, çocukların analitik düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim becerileri kazandırdığını vurgulamıştır. STEM eğitiminin, erken çocukluk döneminde çocukların bilimsel süreç becerilerini, problem çözme yeteneklerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenler, STEM eğitiminin çocukların merak duygusunu pekiştirdiğini ve öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Başaran (2018) tez çalışmasında, STEM etkinliklerinin çocukların bilişsel süreç becerilerini, sosyal ürün ortaya koyma becerilerini, takım çalışması ve sunum becerilerini geliştirdiğini bulmuştur.

Krutiy (2020) ise, STREAM eğitiminin çocukların eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca öğretmenlerin bu becerileri çocuklara nasıl aktaracakları konusunda farkındalıklarının artması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, STREAM eğitiminin öğretmenlere bu becerileri çocuklara aktarma konusunda yetkinlik kazandırdığını ortaya koymaktadır. Bir diğer önemli sonuç olarak, öğretmenlerin STREAM eğitiminin önemine yönelik farkındalıklarının ve bu eğitimi sınıflarında daha etkin bir şekilde uygulamaya yönelik istekliliklerinin arttığı görülmektedir. Öğretmenlerde gözlemlenen farkındalık artışı, onların STREAM eğitimine daha bilinçli bir şekilde yaklaşmasını sağlamıştır. Bu farkındalık artışı, öğretmenlerin eğitim sürecindeki değişiklikleri daha iyi anlamalarına ve bunları sınıflarına entegre etmelerine olanak tanıyacaktır. Öğretmenlerin STREAM eğitimini sınıflarında etkin bir şekilde uygulama isteklerinin yükselmesi ise, eğitimin kalitesini doğrudan etkileyen kritik bir faktördür.

(Soroachynska vd., 2022). Ayrıca, öğretmenlerin STREAM eğitiminin önemini kavraması ve bu eğitime yönelik olumlu tutumlar geliştirmesi, eğitim süreçlerinde önemli dönüşümler yaratabilir. Averill vd. (2023), STREAM eğitiminin etkin bir şekilde uygulanmasının, öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda sürdürülebilir çevresel farkındalık ve topluma katkı sağlama gibi değerleri de geliştirmelerine olanak tanıdığını ifade etmişlerdir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası bulgular karşılaştırıldığında, öğretmenlerin eğitim öncesi STREAM öğretmenin sahip olması gereken özellikler hakkındaki farkındalıklarının da arttığı ve bu özellikleri kendilerinde daha fazla geliştirdikleri görülmektedir. Eğitim sürecinin, öğretmenlerin yeniliklere açık olma, mühendislik ve teknoloji entegrasyonu gibi konularda kendilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu belirtilmektedir. Eğitim sürecinin öğretmenlerin yeniliklere açık olma konusunda kendilerini geliştirmelerine yardımcı olması, eğitimde sürekli gelişim ve yenilikçiliğin önemini vurgulamaktadır. Bu, öğretmenlerin değişen eğitim teknolojilerine ve yöntemlerine daha hızlı uyum sağlayabilmeleri için edinmeleri gereken önemli bir özelliktir (Abu-Ghuwaleh ve Saffaf, 2023). Alanyazında yer alan çalışmalara göre, okul öncesi öğretmenleri, sınıflarında mühendislik ve teknolojiyi kullanma konusunda çeşitli yaklaşımlar benimsemektedirler. Araştırmalar, öğretmenlerin teknoloji ve mühendislik eğitime yönelik olumlu tutumlar sergilediğini ancak bu konuda kendilerini yeterli görmediklerini göstermektedir. Bununla birlikte, öğretmenler teknolojiyi sınıfta kullanırken çeşitli zorluklarla karşılaşabilmektedirler (Konca ve Erden, 2021). Buna karşın, STREAM eğitimi çerçevesinde yapılandırılan mesleki gelişim programları, öğretmenlerin bu konuda kendilerine olan güvenini artırmış, mühendislik ve teknoloji entegrasyonu konusunda sınıf içi uygulamaları olumlu yönde etkilemiştir (DeJarnette, 2018). Silva ve Alsina (2023) da çalışmalarında, mühendislik ve teknolojiyi, çeşitli STREAM etkinlikleriyle öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına entegre etmişlerdir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, mühendislik etkinliklerini planlama ve uygulama konusunda kendilerini geliştirdikleri, sınıf içi uygulamalarında dijital araçları ve materyalleri kullanma sıklıklarını artırdıkları gözlemlenmiştir.

Özetle, araştırma kapsamında gerçekleştirilen eğitim süreci, öğretmenlerin farkındalık düzeylerini ve yetkinliklerini önemli ölçüde artırmıştır. Bu tür eğitim programları, öğretmenlerin sürekli olarak kendilerini geliştirmelerine, mesleki bilgi ve becerilerini güncellemelerine ve öğrencilere daha etkili rehberlik etmelerine katkı sağlamaktadır (Annawati vd., 2022; Lange vd., 2022). Eğitim sürecinin, öğretmenlerin yeniliklere açıklık, mühendislik ve teknoloji entegrasyonu gibi alanlardaki gelişimlerine destek olduğu görülmüştür.

Alanyazında, mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin pedagojik yeterliliklerini ve sınıf içi uygulamalarını olumlu yönde etkilediği birçok çalışma tarafından desteklenmektedir. Örneğin, Darling-Hammond ve arkadaşları (2017), etkili mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını ve öğrenci başarısını artırdığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Garet vd. (2001) öğretmenlerin mesleki gelişim programlarına katılımlarının, öğretim stratejileri ve öğrenci öğrenme sonuçları üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi ve sürekli mesleki gelişim, eğitim sisteminin iyileştirilmesi ve öğrenci başarılarının artırılması açısından hayati bir öneme sahiptir. Özellikle okul öncesi eğitimde görev yapan öğretmenlerin, eğitim sürecinde kazandıkları yeni beceri ve bilgilerle çocukların erken yaşta STREAM alanlarına olan ilgilerini artırmaları, uzun vadede eğitim sistemine büyük katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik gösterilen çabalar, sadece öğretmenlerin bireysel gelişimini desteklemekle kalmamakta, aynı zamanda öğrencilerin eğitim deneyimlerini zenginleştirmekte ve genel eğitim kalitesinin yükseltilmesinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sürekli kılmak ve onları yeniliklere açık tutmak, eğitimde sürdürülebilir başarıyı sağlamak için izlenmesi gereken önemli stratejilerdir (Annawati vd., 2022).

Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular, STREAM öğretmen eğitiminin katılımcı öğretmenlerin problem çözme becerileri kazandırma yeterlikleri ve bilgi okuryazarlık düzeyleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Nicel bulgular, bu eğitimin öğretmenlerin problem çözme süreçlerinde daha etkin stratejiler geliştirmelerini sağladığını ve bilgi ihtiyacını tanımlama, bilgiye erişme, bilgiyi kullanma, bilgiyi etik ve yasal düzenlemeler çerçevesinde kullanma konularında yetkinliklerini artırdığını ortaya koymaktadır. Bu gelişmelerin, öğretmenlerin öğrencilere daha etkili rehberlik

yapabilmelerini sağlayacağı ve STREAM yaklaşımını sınıflarında başarıyla uygulama konusundaki yeterliklerini artıracığı düşünülmektedir.

Nitel bulgular ise öğretmenlerin STREAM öğretmen eğitimi hakkındaki görüşlerinin genel olarak olumlu olduğunu göstermektedir. Öğretmenler, bu eğitimin bakış açılarını genişlettiğini ve mesleki gelişimlerine önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Özellikle, eğitim programının içerik bilgisi ve uygulama becerileri üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmıştır. Pedagojik stratejiler konusundaki yeni kazanımlar ve olumlu tutumlar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında daha yenilikçi ve etkili yöntemler kullanmalarına olanak tanımaktadır.

Bulgular ayrıca, öğretmenlerin erken çocukluk döneminde STREAM eğitiminin önemine dair farkındalıklarının arttığını ve bu eğitimin öğrencilerin gelişimi üzerindeki potansiyel yararlarını daha iyi anladıklarını göstermektedir. Bu artan farkındalık, öğretmenlerin STREAM uygulamaları için gerekli nitelikleri taşıma konusundaki özgüvenlerini pekiştirmiştir. Öğretmenler, bu eğitim programı sayesinde kendilerini daha donanımlı ve motive hissetmişlerdir.

Bu araştırma, STREAM eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin mesleki yeterliklerini ve pedagojik yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, STREAM eğitiminin okul öncesi eğitimde yaygınlaştırılması ve öğretmenlerin bu alandaki becerilerinin desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

5.2. Öneriler

STREAM eğitim yaklaşımına dayalı öğretmen eğitimi programının, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterlikleri, bilgi okuryazarlık düzeyleri ve STREAM öğretmen eğitimi hakkındaki görüşleri üzerine etkisini inceleyen bu çalışmada, STREAM öğretmen eğitiminin ilgili değişkenler çerçevesinde öğretmenlere olumlu katkıları olmuştur. Dolayısıyla, bu çalışmanın bulguları doğrultusunda eğitimciler, politika yapıcılar ve araştırmacılar başta olmak üzere eğitimin tüm paydaşlarına öneriler verilebilir. Bu öneriler, aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- Eğitim kurumları, erken çocukluk eğitiminde STREAM yaklaşımının benimsenmesini teşvik etmeli ve yaygınlaştırmalıdır. Bu, çocukların erken yaşta bilimsel ve teknolojik düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar.
- Üniversitelerde ve diğer öğretmen yetiştiren kurumlarda, öğretmen adaylarının STREAM eğitimi konusunda yeterli bilgi ve beceri kazanmalarını sağlamak amacıyla müfredatlar güncellenmelidir. Eğitim programlarına, problem çözme, yaratıcı düşünme ve tasarım odaklı projeler dahil edilmelidir.
- Mevcut öğretmenler için düzenli olarak hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Bu eğitimlerde, öğretmenlere STREAM yaklaşımı, dijital araçlar ve yenilikçi öğretim yöntemleri hakkında bilgi ve beceri kazandırılmalıdır.
- STREAM eğitim programlarının sürekli ve düzenli olarak verilmesi sağlanmalıdır. Bu eğitimler, öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı ve problem çözme becerilerini sürekli güncellemelerine ve geliştirmelerine olanak tanıyacaktır.
- Öğretmenlerin birbirleriyle deneyimlerini ve iyi uygulama örneklerini paylaşabilecekleri platformlar oluşturulmalıdır. Bu tür işbirliği ortamları, öğretmenlerin birbirlerinden öğrenmelerini ve mesleki gelişimlerini destekleyebilir.
- Okul öncesi eğitim kurumlarında teknolojik altyapının güçlendirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin teknolojiye erişimi artırılmalı ve dijital öğrenme materyalleri sağlanmalıdır.
- Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı düzeylerini artırmak için düzenli eğitimler ve atölye çalışmaları düzenlenmelidir. Bu, öğretmenlerin bilimsel bilgiye dayalı öğretim yapabilmelerini ve öğrencilere model olmalarını sağlayabilir.
- Eğitim programlarının içerikleri, öğretmenlerin ihtiyaçlarına ve güncel eğitim yaklaşımlarına göre sürekli olarak revize edilmeli ve zenginleştirilmelidir. Bilgiye

erişim, bilgi kullanımı ve problem çözüme becerilerini içeren modüller eklenmelidir.

- Eğitim araştırmalarının bulgularının uygulamaya dönüştürölmesi önemlidir. Bu nedenle, eğitim kurumları ile üniversiteler arasında işbirliği artırılmalı ve araştırma bulgularının sınıf ortamına entegrasyonu sağlanmalıdır.
- Ebeveynler ve toplum, çocukların eğitim sürecine aktif olarak dahil edilmelidir. STREAM eğitimi konusunda ebeveynlere yönelik bilgilendirme ve eğitim programları düzenlenerek, evde de desteklenmesi sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için öğretim yöntemleri ve sınıf etkinlikleri zenginleştirilmelidir. Bu kapsamda, problem çözüme ve tasarım odaklı projeler, oyun temelli öğrenme ve keşfetmeye dayalı aktiviteler kullanılmalıdır.

5.2.2. Araştırmacılar İçin Öneriler

- Gelecekteki araştırmalar, STREAM eğitiminin öğrencilerin uzun vadeli akademik başarıları ve kariyerleri üzerindeki etkilerini incelemelidir. Boylamsal çalışmalar yapılarak bu eğitimin kalıcı etkileri ortaya koyulmalıdır.
- Öğretmenlere yönelik mesleki gelişim programlarının etkisini değerlendiren araştırmalar yapılmalıdır. Hangi tür eğitim programlarının öğretmenlerin STREAM eğitimini etkili bir şekilde uygulamalarına daha fazla katkı sağladığı araştırılabilir.
- Farklı kültürel ve sosyoekonomik geçmişlere sahip öğrencilerin STREAM eğitiminden nasıl etkilendiğini araştıran çalışmalar yapılmalıdır. Bu farklılıkların öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerindeki etkileri ve bu zorlukların nasıl aşılabileceği incelenmelidir.

- Dezavantajlı öğrencilerin STREAM eğitimine erişimlerini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır. Bu öğrencilerin STREAM eğitimi alırken karşılaştıkları engeller ve bu engellerin nasıl aşılabileceği araştırılmalıdır.
- Eğitim politikalarının ve stratejilerinin STREAM eğitimi üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar yapılmalıdır. Eğitim politikalarının öğretmenlerin uygulamalarını nasıl şekillendirdiği ve bu politikaların öğrenci başarısına olan katkıları araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Abu-Ghuwaleh, M. and Saffaf, R. (2023). "Integrating AI and NLP with project-based learning in STREAM education". *Preprints* 1-23. <https://doi.org/10.20944/preprints202306.0848.v1>
- Acar, D. (2020). "Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin ve davranışlarının yaratıcı düşünmenin gelişimine katkısının yordanmasında STEM farkındalıklarının rolü". *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 77-89.
- Adegun, O. A. (2003). *Sociology of Education*. Petoa Educational Publishers: Ado-Ekiti.
- Adıgüzel, A. (2011). "Bilgi okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi." *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 15-28.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S. ve Özel, S. (2012). "Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler". 10. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi"nde sunulmuş bildiri*, Niğde, Türkiye.
- Adler, C. R. (Ed.). (2001). *Put Reading First: The Research Building Blocks for Teaching Children To Read*. Jessup, MD: ED Pubs.
- Akcanca, N. (2020). "21st century skills: the predictive role of attitudes regarding STEM education and problem-based learning". *International Journal of Progressive Education*, 16(5), 442-458. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.277.27>
- Akcanca, N. (2021). "Eğitimsel değişim ve dönüşüm sürecinde yeni bir eğilim: STEAM". *Okul Öncesi ve Temel Eğitim Dergisi* 1(1) 75-101. <https://doi.org/10.29329/jpee.2020.282.6>
- Akerson, V. L., Buck, G. A., Donnelly, L. A., Nargund-Joshi, V. and Weiland, I. S. (2011). "The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years". *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 537-549. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9312-5>

- Alan, Ü. (2020). Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Eğitimi Programının Etkililiğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alieko, O. and Kosmik, D. (2022). “The use of elements of STREAM education in the formation of logical and mathematical competences of preschool students”. *Humanities Science Current Issues*. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/54-1-33>.
- Allina, B. (2018). “The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment”. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 77-87. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1296392>
- Amirinejad, M. and Rahimi, M. (2023). “Integrating digital storytelling into STEAM teaching: Examining young language learners’ development of self-regulation and English literacy”. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 6(4), 720-735. <https://doi.org/10.46328/ijte.551>.
- Annawati, B. D., Tamah, S. M. and Kumala, D. C. (2022). “Improving early childhood teachers’ professionalism in STEM education”. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 13(2), 4678-4684. <https://doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2022.0575>
- Antoniuk, V. Z. (2022). *STREAM Education for Preschool Children: Syllabus of the Elective Educational Component*. Volyn National University named after Lesya Ukraina, Faculty of Pedagogical Education and Social Work, Department of General Pedagogy and Preschool Education. Retrieved from <https://bit.ly/3LSziGY>
- Aral, N., Kandır, A. ve Yaşar, M. (2000). *Okul Öncesi Eğitim ve Ana Sınıfı Programları*. Yapa Yayınları: İstanbul.
- Areljung, S. (2023). “Five ways of integrating arts and science: a framework for planning and analyzing arts–science education in early childhood”. *Studies in Art Education*, 64(1), 9-22. <https://doi.org/10.1080/00393541.2022.2154522>
- Aronin, S. and Floyd, K. K. (2013). “Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts”. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 34-39.

- Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004). "İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi". *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Azizah, W., Sarwi, S. and Ellianawati, E. (2022). "Development of stream-based teaching materials in training students' process skills through science project activities". In *Proceedings of the 6th International Conference on Science Education and Technology (ISET 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.029>.
- Bagiati, A. and Evangelou, D. (2015). "Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience". *European Early Childhood Education Research Journal*, 23, 112-128. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>.
- Bakırcı, H., ve Kutlu, E. (2018). "Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi". *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 367-389. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.417939>
- Balım, S. (2023). "STEAM Etkinliklerinin Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Sanatsal Görme Biçimleri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Başaran, H. (2018). "Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baştürk, S. ve Taştepe, M. (2013). "Evren ve örneklem". İçinde S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (ss. 129-159). Vize Yayıncılık: Ankara.
- Bayram-Jacobs, D., Wieske, G. and Henze, I. (2019). "A chemistry lesson for citizenship: Students' use of different perspectives in decision-making about the use and sale of laughing gas". *Education Sciences*, 9(2), Article 100. <https://doi.org/10.3390/educsci9020100>

- Beers, S. Z. (2011). "21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future". *DocsLib*. Retrieved from <https://docslib.org/doc/9256776/21st-century-skills-preparing-students-for-their-future>
- Bell, R. L. (2008). *Teaching the Nature of Science Through Process Skills: Activities for Grades 3-8*. Pearson Education Inc.: Boston.
- Bentley, M. L., Ebert II, E. S. and Ebert, C. (2007). *Teaching Constructivist Science K-8: Nurturing Natural Investigators in the Standards-Based Classroom*. Corwin Press: Thousand Oaks, CA.
- Berndt, A. E. (2020). "Sampling methods". *Journal of Human Lactation*, 36(2), 224-226. <https://doi.org/10.1177/0890334420906850>
- Bingham, A. (1983). Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi. (Çev. A.F. Oğuzkan). (4.Baskı). Milli Eğitim Basımevi: İstanbul.
- Blackley, S. and Howell, J. (2015). "A STEM narrative: 15 years in the making". *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7>.
- Bowler, L., Large, A. and Rejskind, G. (2001). "Primary school students, information literacy and the web". *Education for Information*, 19, 201-223. <https://doi.org/10.3233/EFI-2001-19302>
- Boyer, W. and Crippen, C. (2014). "Learning and teaching in the 21st century: An education plan for the new millennium developed in British Columbia, Canada". *Childhood Education*, 90, 343 - 353. <https://doi.org/10.1080/00094056.2014.952218>
- Bozkurt, F. (2022). "STEM alan öğretmenlerin STEM farkındalık düzeylerinin TPAB becerileri ve bazı demografik değişkenlere göre incelenmesi: Bir yapısal eşitlik modelleme çalışması". *Eğitim ve Bilim*, 46(210), 75-93.
- Bredenkamp, S. (2015). *Effective Practices in Early Childhood Education: Building a Foundation* (2nd ed.). Pearson.
- Bredenkamp, S. (2015). *Erken çocukluk eğitiminde etkili uygulamalar* (Çev. T. İnan ve H. Z. İnan). Nobel Akademi Yayıncılık: Ankara.

- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. and Koehler, C. M. (2012). "What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships". *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Breivik, P.S. (2005). 21st century learning and information literacy. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 37, 21- 27. <https://doi.org/10.3200/CHNG.37.2.21-27>
- Brenneman, K., Lange, A. and Nayfeld, I. (2018). "STEM'in okul öncesi eğitime entegre edilmesi; farklı ortamlarda profesyonel bir gelişim modeli tasarlamak". *Erken Çocukluk Eğitimi Dergisi*, 47, 15-28. <https://doi.org/10.1007/S10643-018-0912-Z>.
- Brewer, R. and Movahedazarhouli, S. (2018). "Successful stories and conflicts: A alanyazine review on the effectiveness of flipped learning in higher education". *Journal of Computer Assisted Learning*, 34, 409-416. <https://doi.org/10.1111/jcal.12250>
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L. and Grimm, K. J. (2009). "The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten". *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.06.001>
- Brophy, S., Klein, S., Portsmouth, M. and Rogers, C. (2008). "Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms". *Journal of Engineering Education*, 97. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00985.x>.
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C. and Roehrig, G. H. (2016). Integrated STEM education. In C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton, and T. J. Moore (Eds.), *STEM road map: A framework for integrated STEM education* (pp. 23-37). Routledge.
- Bryman, A. (2006). "Integrating quantitative and qualitative research: How is it done?". *Qualitative Research*, 6(1), 97-113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>

- Burnett, N., Hernández, A., King, E., Tanner, R. and Kanau, W. K. (2022). “A push for inclusive data collection in STEM organizations”. *Science*, 376, 37-39. <https://doi.org/10.1126/science.abo1599>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, Ç. E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (28. Baskı). Pegem Akademi: Ankara.
- Bybee, R. W. (2010). “Advancing STEM education: a 2020 vision”. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association (NSTA) press.
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C. and MacDonald, A. (2018). “STEM Practice in the early years”. *Creative Education*, 9, 11-25. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.91002>
- Cansoy, R. (2018). “Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması”. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Carroll, N. (2004). “Art and human nature”. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 62, 95-107. <https://doi.org/10.1111/J.1540-594X.2004.00143.X>.
- Ceylan, Ş., Bıçakçı, M. Y., Aral, N. and Gürsoy, F. (2012). “The effects of problem solving skills training on the social competence and problem solving skills of five-year-old children”. *International Journal of Early Years Education*, 20(3), 298-312.
- Charlesworth, R. and Lind, K. K. (2010). *Math & Science for Young Children* (6th ed.). Wadsworth Cengage Learning: Belmont, CA.
- Chesloff, J. D. (2013). “STEM education must start in early childhood”. *Education Week*, 32(23), 27-32. <https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html>
- Clark, S. K. and Lott, K. (2017). “Integrating science inquiry and literacy instruction for young children”. *The Reading Teacher*, 70(6), 701-710. <https://doi.org/10.1002/trtr.1572>

- Clements, D. and Sarama, J. (2016). "Math, science, and technology in the early grades". *The Future of Children*, 26(2), 75-95. <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0013>
- Clements, D. H. and Sarama, J. (2015). "Discussion from a mathematics education perspective". *Mathematical Thinking and Learning*, 17, 244-252. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016826>
- Colston, N., Thomas, J., Ley, M., Ivey, T. and Utley, J. (2017). "Collaborating for early-age career awareness: a comparison of three instructional formats". *Journal of Engineering Education*, 106. <https://doi.org/10.1002/jee.20166>.
- Cook, K. L. and Bush, S. B. (2018). "Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades". *School Science and Mathematics*, 118, 93-103. <https://doi.org/10.1111/ssm.12268>
- Cooper, R. and Heaverlo, C.A. (2013). "Problem solving and creativity and design: what influence do they have on girls' interest in STEM subject areas?". *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38. <https://doi.org/10.19030/ajee.v4i1.7856>
- Coppola, S. M. and Madariaga, L. A. and Schnedeker, M. H. (2015, June), *Assessing Teachers' Experiences with STEM and Perceived Barriers to Teaching Engineering* Paper presented at 2015 ASEE Annual Conference & Exposition, Seattle, Washington. 10.18260/p.23583
- Costa, M. and Domingos, A. (2019). "The role of leadership in a STEM teachers professional development programme". 6, 1 11. <https://doi.org/10.18844/prosoc.v6i7.4504>.
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Sage: Thousand Oaks, CA.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları* (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA.

- Crowell, A. and Schunn, C.D. (2016). "Unpacking the relationship between science education and applied scientific literacy". *Research in Science Education*, 46, 129-140. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9462-1>
- Cucker, F. and Smale, S. (2001). "On the mathematical foundations of learning". *Bulletin of the American Mathematical Society*, 39, 1-49. <https://doi.org/10.1090/S0273-0979-01-00923-5>.
- Cunningham, C. M. and Hester, K. (2007). *Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children*. Presented at the ASEE Annual Conference and Exposition, Honolulu, HI.
- Çakır, E., Altun, Y. S. ve Yalçın, F. (2019). "Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi". *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 123-139. <https://doi.org/10.21733/ibad.548456>
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2018). "Geleceğin dünyası". In S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* (pp. 1-37). Pegem Akademi: Ankara.
- Çetin, M. ve Demircan, H.Ö. (2020). "STEM education in early childhood". *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(1), 102-117. <https://doi.org/10.17679/inuefd.437445>
- Çetin, M. ve Özlen, D. H. (2020). "Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: a systematic literature review". *Early Child Development and Care*, 190(9), 1323-1335. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1534844>
- Çevik, M., Şentürk, C. ve Abdioğlu, C. (2019). *STEM'den STEM+A'ya: Teori ve Uygulama*. Eğiten Kitap: Ankara.
- Çınar, S., Pırasa, N. ve Sadoğlu, G.P. (2016). "Views of science and mathematics pre-service teachers regarding STEM". *Universal Journal of Educational Research*, 4, 1479-1487.
- Çorlu, M. S. (2014). "FeTeMM eğitimi çağrı mektubu". *Türk Eğitim Dergisi*, 3(1), 4-10.

- Daugherty, J. L. and Custer, R. L. (2012). "Secondary level engineering professional development: content pedagogy and challenges". *International Journal of Technology and Design Education*, 22(1), 51-72. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9136-2>
- Değirmenci, H. (2020). "STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi". *Eğitim ve Teknoloji Dergisi*, 28(1), 45-62.
- Delahunty, T. (2019). Enhancing the Teaching of Problem-Solving in Technology Education. In: Williams, P.J., Barlex, D. (eds) Explorations in Technology Education Research. Contemporary Issues in Technology Education. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3010-0_10
- Denzin, N. K. and Lincoln, Y. S. (Eds.). (2017). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). Los Angeles, CA: SAGE.
- Desimone, L. M. (2009). "Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures". *Educational Researcher*, 38, 181-200. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Dewey, J. (1902). *The child and the curriculum*. University of Chicago Press: Chicago.
- Dewey, J. (1910). "What is thought?" How we think. D.C. Heath
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J. and Munro, S. (2007). "Preschool program improves cognitive control". *Science (New York, NY)*, 318(5855), 1387.
- Dilber, A. D. (2020). "Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin ve davranışlarının yaratıcı düşünmenin gelişimine katkısının yordanmasında STEM farkındalıklarının rolü". *Journal of Educational Research*, 23(3), 215-230.
- Dilek, H., Taşdemir, A., Konca, A. S. ve Baltacı, S. (2020). "Preschool children's science motivation and process skills during inquiry-based STEM activities". *Journal of Education in Science Environment and Health (JESEH)*, 6(2), 92-104. <https://doi.org/10.21891/jeseh.673901>

- Drigas, A. and Karyotaki, M. (2016). "Online and other ICT-based Training Tools for Problem-solving Skills". *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11, 35-39. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i06.5340>
- Duke, N. K., Ward, A. E. and Pearson, P. D. (2021). "The science of reading comprehension instruction". *Reading Teacher*, 74(6), 663-672. <https://doi.org/10.1002/trtr.1993>.
- Duncan, D., Diefes-Dux, H. and Gentry, M. (2011). "Professional development through engineering academies: An examination of elementary teachers' recognition and understanding of engineering". *Journal of Engineering Education*, 100(3), 520-539. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00025.x>
- Dyulgerova, K., Atanasova, D. and Milanova, M. (2023). "STREAM education - potential for engaging students in generating innovative green ideas and development of transversal skills". *2023 46th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, 699-704.
- Elyana, L. (2021). "New paradigm curriculum of early childhood education". *Journal of Childhood Education*, 4, 81-86. <https://doi.org/10.46680/JCI.V4I2.48>.
- Emmons, M., Keefe, E., Moore, V., Sánchez, R., Mals, M. and Neely, T. (2009). "Teaching information literacy skills to prepare teachers who can bridge the research-to-practice gap". *Reference and User Services Quarterly*, 49, 140-150. <https://doi.org/10.5860/RUSQ.49N2.140>
- Erden, S. ve Yalçın, V. (2021). "Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi". *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1239-1250. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100864>
- Erdoğan, R. (2023). Görsel Sanatlar Öğretmen Eğitiminde STEAM Odaklı Öğrenme Süreci Geliştirme. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Erol, A. (2021). STEM Öğretmen Eğitiminin Erken Çocukluk Öğretmenlerine Yansımaları. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Springer: Netherlands.
- Eshach, H. and Fried, M.N. (2005). "Should science be taught in early childhood?". *Journal of Science Education and Technology*, 14, 315-336.
- EuroSTEAM Project Team. (2018). *STEAM Education in Europe: A Comparative Analysis Report*. Erasmus+ Programme of the European Union. ISBN 9789090311968. Retrieved from www.eurosteamproject.eu
- Evcim, H. ve Topsakal, Ü. (2019). "STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi". *Eğitim ve Bilim*, 44(199), 142-157.
- Fairclough, N. (2003). *Analysing discourse: Textual analysis for social research*. Routledge.
- Fairuz, T., Kaniawati, I. and Sinaga, P. (2019). "Integrated science teaching materials oriented on critical thinking skills and information literacy". *Journal of Physics: Conference Series*, 1157. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022037>.
- Fantuzzo, J. W., Gadsden, V. L. and McDermott, P. A. (2011). "An integrated curriculum to improve mathematics, language, and literacy for Head Start children". *American Educational Research Journal*, 48(3), 763-793.
- Feng, S., Garimella, U. and Pinchback, C. (2020). "Integrating literacy into STEM education: changing teachers' dispositions and classroom practice". *Journal of STEM Teacher Education*. <https://doi.org/10.30707/JSTE55.1/ZQJK5370>.
- Finkenstaedt-Quinn, S., Gere, A., Dowd, J., Thompson, R., Halim, A., Reynolds, J., Schiff, L., Flash, P. and Shultz, G. (2022). "Postsecondary Faculty Attitudes and Beliefs about Writing-Based Pedagogies in the STEM Classroom". *CBE Life Sciences Education*, 21. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-09-0285>.
- Fogarty, R. (2009). *How To Integrate The Curricula* (3rd ed.). Corwin Press.

- Frankel, J. R. and Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate in education*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- French, L. (2004). "Science as the center of a coherent integrated early childhood curriculum". *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
- Gao, X., Li, P., Shen, J. and Sun, H. (2020). "Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education". *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-14.
- Gartel, D. (2016). Developmentally appropriate STEM: It's STREAM! Şubat 2024 tarihinde developmentally-appropriate-stem-stream.pdf adresinden alınmıştır.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). "Bütünleşik STEM eğitimi modelleri". *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- Global Partnership for Education. (2020). "21st century skills: What potential role for the Global Partnership for Education?". Retrieved from <https://www.globalpartnership.org/content/21st-century-skills-what-potential-role-global-partnership-education>
- Global Partnership for Education. (2020). "21st-century skills: What potential role for the global partnership for education? A landscape review". Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED627371.pdf>
- Gonzalez, H. B. and Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer* (CRS Report R42642). Congressional Research Service. Retrieved from <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf>
- Gökbayrak, S. (2017). "Fen teknoloji mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerine etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Göktepe, D., Eroğlu, D E. ve Doğan, D. (2022). "Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi". *E-*

- Gözcü, T. (2019). "Okul öncesi öğretmenlerin aldıkları STEM eğitime ilişkin düşünceleri ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Grafstein, A. (2017). Information literacy and critical thinking. In D. Sales & M. Pinto (Eds.), *Pathways into information literacy and communities of practice* (pp. 3–28). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100673-3.00001-0>
- Graham, S., Gillespie, A. and McKeown, D. (2013). "Writing: importance development and instruction". *Reading and Writing*, 26, 1-15. <https://doi.org/10.1007/S11145-012-9395-2>.
- Grant, A., Swan, K., Wu, K., Kills, R., Hill, S. and Kinch, A. (2022). "A Research Publication and Grant Preparation Program for Native American Faculty in STEM: Implementation of the Six R's Indigenous Framework". *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.734290>.
- Green, K., Trundle, K. C. and Shaheen, M. (2018). "Integrating the arts into science teaching and learning: A literature review". *Journal for Learning Through the Arts*, 14(1). <https://doi.org/10.21977/D914140829>
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. and Graham, W. F. (1989). "Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs". *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Gretter, S. and Yadav, A. (2016). "Computational thinking and media & information literacy: An integrated approach to teaching twenty-first century skills". *TechTrends*, 60, 510-516. <https://doi.org/10.1007/S11528-016-0098-4>
- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C. and Ehrlich, S. (2011). "The importance of executive function in early science education". *Child Development Perspectives*, 5(4), 298-304.

- Gunasekara, C. (2008). "Fostering independent learning and critical thinking in management higher education using an information literacy framework". *Journal of Information Literacy*, 2, 74-85. <https://doi.org/10.11645/2.2.159>.
- Günşen, G., Uyanık, G. ve Akman, B. (2019). "Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi". *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 245-266.
- Hachey, A. (2013). "The Early Childhood Mathematics Education Revolution". *Early Education and Development*, 24, 419-430. <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.756223>.
- Hammerman, E. (2006). *Essentials of Inquiry-Based Science K8*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Hammons, J. (2020). "Teaching the teachers to teach information literacy: A literature review". *The Journal of Academic Librarianship*, 46(5), 102196. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102196>
- Haryadi, R. and Pujiastuti, H. (2023). "Learning electric circuits using the STEM approach to improve scientific thinking skills and practice". *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 3(2), 286-296.
- Heider, K.L. (2009). "Information literacy: the missing link in early childhood education". *Early Childhood Education Journal*, 36, 513-518.
- Hine, A. and Peacock, L. (2000). "Thinking skills to creatively enhance information competence". *Academic Exchange Quarterly*, 4, 92.
- Honey, M., Pearson, G. and Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academy of Sciences. Retrieved from <https://nap.nationalacademies.org/download/18612>
- Hong, J., Ye, J.H., Ho, Y. and Ho, H. (2020). "Developing an inquiry and hands-on teaching model to guide STEAM lesson planning for kindergarten children". *Journal of Baltic Science Education*. 19(6), 908-922.

- House, C. (2007). "Developing preschoolers' science vocabulary through clay explorations". *Journal of Geoscience Education*, 55, 267-273. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-55.4.267>.
- How, M. and Hung, W. L. (2019). "Educing AI-thinking in science technology engineering arts and mathematics (STEAM) education." *Education Sciences*, 9, 184.
- Hu, X. and Yelland, N. (2019). "Changing learning ecologies in early childhood teacher education: From technology to STEM learning". *Beijing International Review of Education*, 1(2-3), 488-506. <https://doi.org/10.1163/25902539-00102005>
- Ívrendi, A. (2011). "Influence of self-regulation on the development of children's number sense". *Early Childhood Education Journal*, 39, 239-247.
- Jamil, F.M., Linder, S.M. and Stegelin, D.A. (2018). Early Childhood Teacher Beliefs About STEAM Education After a Professional Development Conference. *Early Childhood Education Journal*, 46, 409-417.
- Jirout, J. and Zimmerman, C. (2015). "Development of science process skills in the early childhood years". In K. C. Trundle & M. Sackes (Eds.), *Research in Early Childhood Science Education* (pp. 143-165). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0_7.
- Jo, J. and Hwang, H. (2011). The relationship between information literacy and developmental trends in early childhood". *Korean Journal of Child Studies* 32(5), 151-165. <https://doi.org/10.5723/KJCS.2011.32.5.151>
- Johnson, R. B., and Onwuegbuzie, A. J. (2004). "Mixed methods research: A research paradigm whose time has come". *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Johnston, K., Highfield, K. and Hadley, F. (2018). "Supporting young children as digital citizens: The importance of shared understandings of technology to support integration in play-based learning". *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 896-910.

- Jorgenson, O., Vanosdall, R., Massey, C. and Cleveland, J. (2014). *Doing Good Science In Middle School: A Practical Guide To Inquiry-Based Instruction*. NSTA Press.
- Jung, Y. and Hong, H. (2020). “A theoretical need for applying flipped learning to STEAM education”. *Journal of Problem-Based Learning*, 7, 42-49. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2020.00213>
- Kale, S. (2019). STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Karataş, İ. and Baki, A. (2013). “The effect of learning environments based on problem solving on students’ achievements of problem solving”. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2013, 5(3), 249-268.
- Karayol, S. ve Temel, Z. F. (2018). “Beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerinin oyun temelli etkinliklerle incelenmesi”. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(2), 143–174. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.393747>
- Kavak, A. (2018). Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı Becerilerindeki Zorlanma Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Atatürk Üniversitesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Kavak, Ş. (2020). STEM Eğitime Dayalı Etkinliklerin Okul Öncesi Çocukların Temel Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kazu, İ. Y. ve Kaplan, A. (2024). “STEM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(89), 234-255.
- Keser, K. (2021). STEM Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Farkındalıklarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keulen, V. H. (2018). “STEM in early childhood education”. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 06. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3866>

- Kıymacı, A. (2019). Öğretmenlerin Bilgi Okuryazarlığının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kim, M. S. and Keyhani, N. (2019). “Understanding STEM teacher learning in an informal setting: A case study of a novice STEM teacher”. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(9), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0103-6>
- Kim, Y., Morton, B., Gregorio, J., Rosen, D., Edouard, K. and Vallett, R. (2019). “Enabling creative collaboration for all levels of learning”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 1878 - 1885. <https://doi.org/10.1073/pnas.1808678115>
- Kinloch, V., Burkhard, T. and Graham, D. (2020). “Storying youth lives: centering equity in teaching and teacher education”. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 33, 66 - 79.
- Klibanoff, 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”. *Developmental psychology*, 42(1), 59–69. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.59>
- Konca, A. ve Erden, F. (2021). “Digital technology (DT) usage of preschool teachers in early childhood classrooms”. *Journal Of Education And Future*, 1-12. <https://doi.org/10.30786/JEF.627809>.
- Koyunlu, Ü. Z. ve Dere, Z. (2019). “Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi”. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55. <https://doi.org/10.17556/erziefd.481586>
- Kruti, K. L. (2016). “STREAM-education for preschoolers: Cultivating engineering thinking”. *Preschool Education*, (1), 3-7
- Kruti, K. L. (2020). STREAM education: developing critical thinking in preschoolers . *Preschool Education*, (3), 3-6.

- Kus, Z. and Mert, H. (2023). "Does science education contribute to citizenship education in Turkey?". *Journal of International and Comparative Education (JICE)*, 69-86. <https://doi.org/10.14425/jice.2023.12.2.0913>
- Küçüköğlu, H. (2013). "Improving reading skills through effective reading strategies". *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 70, 709-714. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.01.113>.
- Lai, J.W. and Bower, M. (2019). "How is the use of technology in education evaluated? A systematic review". *Computer and Education*. 133, 27-42.
- Lange, A. A., Robertson, L., Tian, Q., Nivens, R. and Price, J. (2022). "The effects of an early childhood-elementary teacher preparation program in STEM on pre-service teachers". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(12), <https://doi.org/10.29333/ejmste/12698>
- Langub, L. and Lokey, V. A. (2017). "Rethinking instructional technology to improve pedagogy for digital literacy: a design case in a graduate early childhood education course". *TechTrends*, 61, 322-330. <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0185-1>
- Laugksch, R. C. (2000). "Scientific literacy: A conceptual overview". *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Lehmann, M., Christensen, P., Du, X. and Thrane, M. (2008). "Problem-oriented and project-based learning (POPBL) as an innovative learning strategy for sustainable development in engineering education". *European Journal of Engineering Education*, 33, 283- 295.
- Lesseig, K., Nelson, T.H., Slavit, D. and Seidel, R.A. (2016). "Supporting middle school teachers' implementation of STEM design challenges". *School Science and Mathematics*, 116, 177-188.
- Liao, C. (2016). "From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education". *Art Education*, 69(6), 44-49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>

- Liao, C., Motter, J. L. and Patton, R. M. (2016). "Tech-savvy girls: learning 21st-century skills through STEAM digital artmaking". *Art Education*, 69(4), 29-35. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176492>
- Linder, S., Powers-Costello, B. and Steglin, D. (2011). "Mathematics in early childhood: research-based rationale and practical strategies". *Early Childhood Education Journal*, 39, 29-37. <https://doi.org/10.1007/S10643-010-0437-6>.
- Macklin, A. (2001). "Integrating information literacy using problem-based learning". *Reference Services Review*, 29, 306-314. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000006493>
- Mawaddah, K., Mahanal, S., Gofur, A. and Zubaidah, S. (2020). "Scientific and information literacy of high school students". *Jurnal Pendidikan Sains*, 8, 35-44. <https://doi.org/10.17977/JPS.V8I2.14056>
- Malone, K. L., Tiarani, V., Irving, K. E., Kajfez, R., Lin, H., Giasi, T. and Edmiston, B. W. (2018). "Engineering design challenges in early childhood education: Effects on student cognition and interest". *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-18.
- Mantzicopoulos, P. and Patrick, H. (2011). "Reading picture books and learning science: engaging young children with informational text". *Theory Into Practice*, 50, 269-276. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.607372>.
- Marginson, S. (2017). "Global trends in higher education financing: The United Kingdom". *International Journal of Educational Development*, 58, 26-36.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B. and Roberts, K. (2013). *STEM: Country Comparisons*. Council of Learned Academies: Melbourne: Australia.
- Martin, D. J. (2009). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach* (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.
- Martin, J. R. (2016). "Meaning matters: a short history of systemic functional linguistics". *WORD*, 62(1), 35-58. <https://doi.org/10.1080/00437956.2016.1141939>.

- Mason, T. C. (1996). "Integrated curricula: Potential and problems". *Journal of Teacher Education*, 47(4), 263-270.
- McClelland, M. and Morrison, F. (2003). "The emergence of learning-related social skills in preschool children". *Early Childhood Research Quarterly*, 18(2), 206–224. [https://doi.org/10.1016/S0885-2006\(03\)00026-7](https://doi.org/10.1016/S0885-2006(03)00026-7)
- Mei, L., Cui, K., Guo, X. and Du, C. (2023). "Incorporating the arts: A Comprehensive analysis of the evolution from STEM to STEAM in contemporary education". *Journal of Research in Social Science and Humanities*. <https://doi.org/10.56397/jrssh.2023.11.05>.
- Memiş, B. (2024). "Erken STEM Eğitiminin 60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine ve Sosyal Becerilerine Etkisinin İncelenmesi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Mercan, Z. (2019). Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programının Çocukların Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel Araştırma* (Çev: S. Turan). Nobel: Ankara.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (2015). *Nitel Veri Analizi*. S. Akbaba Altun, A. Ersoy. (Çev.). Pegem Akademi: Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2024). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. MEB: Ankara.
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM In The Early Years: Activities For Integrating Science, Technology, Engineering, And Mathematics*. 10 Yorkton Court St. Paul: Redleaf Press.
- Morris, T.H. (2022), "How creativity is oppressed through traditional education", *On the Horizon*, 30(3), 133-140. <https://doi.org/10.1108/OTH-09-2022-124>
- Morrison, K. (2012). "Integrate science and arts process skills in the early childhood curriculum". *Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 31-38.

- Nadelson, L.S., Pluska, H., Moorcroft, S.J., Jeffrey, A.W. and Woodard, S. (2014). "Educators perceptions and knowledge of the common core state standards". *Issues in Teacher Education*, 23, 47-66.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). "English learners in STEM subjects: Transforming classrooms, schools and lives". The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25182>
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Retrieved from <http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/PSDAP.pdf>
- National Research Council (NRC) (1996). National Science Education Standards. The National Academy Press: Washington DC.
- National Research Council (NRC), (2011) *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (NRC), (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nhase, Z. and Dube, B. (2023). "Integrating storytelling and inquiry-based approach as pedagogies of developing scientific skills in early childhood classrooms." *E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences*, 4(12), 32-42. <https://doi.org/10.38159/ehass.20234124>
- Norris, S. P. and Phillips, L. M. (2003). "How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy". *Science Education*, 87(2), 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Nuangchalerm, P., Prachagool, V., Prommaboon, T., Juhji, J., Imroatun, I. and Khaeroni, K. (2020). "Views of primary Thai teachers toward STREAM education". *International*

Journal of Evaluation and Research in Education, 9(4), 987-992.
<http://dx.doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20595>

Nuere, S. and Miguel, L. (2021). "The digital/technological connection with COVID-19: An unprecedented challenge in university teaching. *Tech Know Learn*, 26, 931–943.
<https://doi.org/10.1007/s10758-020-09454-6>

Nuttall, J., Thomas, L. and Henderson, L. (2021). "The influence of educational philosophies on early childhood education policy & practice in Australia & New Zealand". *Contemporary Issues in Early Childhood*, 22(1), 11-25.

Okatan, Ö. (2024). Okul Öncesi Dönemde Artırılmış Gerçeklik Destekli STEAM Etkinliklerinin Çocukların Bilim Öğrenmelerine Etkisi: Karma Yöntem. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Olkay, E. (2023). Sınıf Öğretmenlerinin Bilgi Okuryazarlıkları ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.

Öğülmüş, S. (2004). *Ben Sorun Çözebilirim Kişilerarası Sorun Çözme Becerileri Eğitimi*. (2. Baskı). Ankara: Babil Yayıncılık.

Özkızılcık, H. ve Cebesoy, Ü. B. (2020). "Tasarım temelli FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve FeTeMM öğretimi yönelimlerine etkisinin incelenmesi". *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 123-140.

Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (2023). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* (3. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

Öztürk, D. Z. ve Çınar, S. (2022). "Mühendislik tasarıma dayalı STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin problem çözme becerisine etkisi". *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 34-56.

Özyurt, M. (2020). "21. Yüzyıl becerileri öğretimi ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması: geçerlik güvenirlik çalışması". *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(30), 2568-2594. <https://doi.org/10.26466/opus.725042>

- Park, H. J., Byun, S., Sim, J., Han, H. and Baek, Y.S. (2016). "Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea". *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 12, 1739-1753.
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L.G. and Park, D. (2017). "Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics". *Journal of Early Childhood Research*, 15, 275 - 291.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (M. Bütün ve S. Beşir Demir. Çev. Ed.). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Pearson P. D., Moje, E. and Greenleaf, C. (2010). "Literacy and science: Each in the service of the other". *Science* 328,459-463.
- Penelitian, J. H., Ipa, P., Rabbani, G. F., Ertikanto, C., Herlina, K., Rosidin, U., Umam, A. N., Nurjanah, A., Chairunnisya, S., Sulistiani and Azizah, M. (2023). "Design Thinking Strategy Integrated PjBL-STEM in Learning Program: Need Analysis to Stimulate Creative Problem-Solving Skills on Renewable Energy Topic". *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.
- Pereira, S., Rodrigues, M. J. and Vieira, R. M. (2019). "Scientific literacy in the early years – practical work as a teaching and learning strategy". *Early Child Development and Care*, 190(1), 64–78. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1653553>
- Phang, W. L. A., Chong, M. C., Che Mustafa, M. and Mohd Jamil, M. R. (2023). "Issues and challenges for the implementation of preschool stream education: What do the preschool teachers say?". *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(1), 54–69. [https://doi.org/10.37134/saecj.vol12.1.5.2023​;citation\[oaicite:3\]{index=3}​](https://doi.org/10.37134/saecj.vol12.1.5.2023​;citation[oaicite:3]{index=3}​)
- Phillips, R. D., Gorton, R. L., Pinciotti, P. and Sachdev, A. (2010). "Promising Findings on Preschoolers' Emergent Literacy and School Readiness In Arts-integrated Early Childhood Settings". *Early Childhood Education Journal*, 38, 111-122.
- Piaget, J. (1973). *To Understand is To Invent: The Future Of Education*. Grossman.

- Piaget, J. and Inhelder, B. (2000). *The psychology of childhood* (H. Weaver, Trans.). (Original work published 1928). Basic Books: New York, NY.
- Platz, D. L. (2004). "Challenging young children through simple sorting and classifying: a developmental approach". *Education*, 125(1), 88-96.
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). "Erken Çocukluk Döneminde STEM Yaklaşımı". *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Portsmore, M. and Milto, E. (2018). "Novel engineering in early elementary classrooms". In *Early Engineering Learning* (pp. 203-223). Springer.
- Prommaboon, T., Boongthong, S. and Nuangchalerm, P. (2022). "STREAM education curriculum for primary Thai language teachers and school implementation". *Journal of Educational Issues*, 8(1), 84-100. <https://doi.org/10.5296/jei.v8i1.19465>
- Rafiq, M., Gupta, A. and Lopez, S. (2024). "The innovative pedagogical approaches and challenges in early childhood education: Insights from Saudi Arabia". *Gomal University Journal of Research*, 40(2), 169-176.
- Rahman, M. M. (2019). 21st century skill "problem solving": Defining the concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Ramaley, J. A. (2002). "Why STEM?". *Minnesota High Tech Association Spring Conference*.
- Ramazan, H. (2021). "Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşleri (Uygulamalı bir çalışma)". *Early Childhood Education Journal*, 19(4), 356-370.
- Razi, A. and Zhou, G. (2022). "STEM, iSTEM, and STEAM: What is next?". *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 5(1), 1-29. <https://doi.org/10.46328/ijte.119>
- Rodier, C., Galaleldin, M., Boudreau, J., Anis, H. and Peyton, L. (2021). "STEAM – arts integration frameworks for transdisciplinarity". *Proceedings of the Canadian*

- Sangngam, S. (2021). “The development of early childhood students’ creative thinking problem solving abilities through STEM education learning activities”. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012008>
- Sahin, M. (2009). “Instructional design principles for 21st century learning skills”. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1464-1468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>.
- Salman, M. (2022). “Bilimsel okuryazarlık”. In (Ed.), *Yeni okuryazarlıklar: Değişen metin algısı ve 21. yüzyıl okuryazarlık türleri* (ss. 59-74). Pegem Akademi: Ankara.
- Saralar, A. Ö., Akdur, T. E. ve Esen, B. (2022). *Matematik ve Geometri Eğitiminde STEM Çalışmaları Rehberi*. Yayın Tarihi: Kasım 2022. Yayıncı Adı: Millî Eğitim Bakanlığı / Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. ISBN: 978-975-11-6455-1.
- Sarama, J. and Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883785>.
- Sevim, S., Karakaş, A. ve Erol, A. (2021). Erken çocukluk dönemi çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması. H. Ş. Ayvacı ve S. Ünal (Ed.), *İçinde Kuramdan Uygulamaya Erken Çocuklukta Fen Eğitimi* (s. 120-161). Pegem Akademi: Ankara.
- Shavkatovna, O. (2023). “The role of early childhood education in promoting long-term academic success”. *International Journal of Pedagogics*. <https://doi.org/10.37547/ijp/volume03issue10-20>
- Shaw, R. D. (2021). “The influence of anti-politics on arts education policy. *Arts Education Policy Review*, 122(4), 253–264. <https://doi.org/10.1080/10632913.2020.1744054>
- Silva, E. (2009). “Measuring skills for 21st-century learning”. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630-634. <https://doi.org/10.1177/003172170909000905>

- Silva, H. M and Alsina, A. (2023). "Exploring the Impact of Integrated STEAM education in early childhood and primary education teachers". *Education Sciences*. 13(8):842. <https://doi.org/10.3390/educsci13080842>
- Simoncini, K. and Lasen, M. (2018). "Ideas about STEM among Australian early childhood professionals: How important is STEM in early childhood education?" *International Journal of Early Childhood*, 50(3), 353-369.
- Simsar, A., Jones, M. G. and Burak, S. (2022). "Preservice early childhood teachers' science conceptual changes with STEM-based science activities". *Journal of Research in Science Teaching*, 59(5), 687-708.
- Smolkin, L. and Donovan, C. (2015). "Science and literacy: considering the role of texts in early childhood science education". In *Research in Early Childhood Science Education* (pp. 211-236). https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0_10.
- Sorochynska, O., Tanska, V. and Hohola, I. (2022). "Implementation of STREAM education in pre-school education institutions with elements of manufacturing". *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*, 3(110), 49-66.
- Soules, D., Rios, A., C., Korn, R., Rothschild, J. and Solorzano, D. (2014). "Integrating multiliteracies into the STEM curriculum". *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(3), 15-25.
- STEM Eğitim Raporu, (2016). Millî eğitim bakanlığı yenilik ve eğitim teknolojileri genel müdürlüğü. Millî Eğitim Bakanlığı: Ankara.
- Stepanenko, Y. S. and Vasyutina, T. M. (2021). Features of implementing STREAM education ideas for preschool children in the pandemic context. In *Modern digital technologies and innovative teaching methods: experience, trends, perspectives*. National Pedagogical Dragomanov University.
- Stramel, J. (2023). "Mathematics methods for early childhood". *Fort Hays State University Open Educational Resources*, 2.

- Sturges, P. and Gasting, A. (2010). "Information literacy as a human right". *International Journal of Libraries and Information Studies*, 60 (3). <https://doi.org/10.1515/libr.2010.017>
- Subramaniam, V., Karpudewan, M. and Ali, M. (2022). "The interaction effects of school location and teaching experience on self-efficacy perceived by the primary science teachers towards integrated STREAM teaching". *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 37(1), 105–130. <https://doi.org/10.21315/apjee2022.37.1.6>.
- Sun, W. and Zhong, B. (2023). "Integrating reading and writing with STEAM/STEM: A systematic review on STREAM education". *Journal of Engineering Education*, 1-20. <https://doi.org/10.20569/journalofengineeringeducation>
- Şahin, M. ve Hacıömeroğlu, G. (2021). "Okul öncesi ve sınıf öğretmenleri adaylarının FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM öğretim yönelimlerinin incelenmesi". *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 5(2), 17-27.
- Şahiner, D. (2022). Okul Öncesi Eğitimde STEAM Eğitim Yaklaşımından Esinlenerek 5E Öğrenme Modeli ile Fen Uygulamaları: Bir Eylem Araştırması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Şuteu, L., Cristea, M., Magdaş, I. and Ciascai, L. (2024). "Investigating the relationship between metacognition and STREAM education in science: an exploratory study". *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 16(1), 30-45. <https://doi.org/10.18662/rrem/16.1/810>.
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2013). Using Multivariate Statistics (6th Ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Tavakol, M. and Dennick, R. (2011). "Making sense of Cronbach's alpha". *International Journal Of Medical Education*, 2, 53.
- Tekerci, H. (2023). "Okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerine yönelik lisansüstü tezler: bir inceleme çalışması". *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF)*, 5(3), 868-886.

- The Partnership for 21st Century Skills. (2013). *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved from https://www.nysut.org/~media/files/nysut/resources/2013/april/ted/21st_century_skills_handout.pdf?la=en
- Tippett, C. and Milford, T. (2017). “Findings from a Pre-kindergarten Classroom: Making the Case for STEM in Early Childhood Education”. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 67-86. <https://doi.org/10.1007/S10763-017-9812-8>.
- Tok, Y. ve Sağlam, M. (2023). “Erken çocukluk dönemi problem çözme becerilerine yönelik yapılan eğitimsel uygulamaların etkililiği: bir meta-analiz çalışması”. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(237), 9-32. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1059054>
- Topsakal, İ., Yalçın, S. A. ve Çakır, Z. (2022). “The effect of problem-based STEM education on the students critical thinking tendencies and their perceptions for problem solving skills”. *Science Education International*, 33(2), 136-145. <https://doi.org/10.33828/sei.v33.i2.1>
- Trygstad, P. J., Smith, P. S., Banilower, E. R. and Nelson, M. M. (2013). “The status of elementary science education: Are we ready for the Next Generation Science Standards?” Retrieved from http://www.horizon-research.com/2012nssme/wp-content/uploads/2013/06/The-Status-of-Elementary-Science-Education_paper.pdf
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M. and Osman, K. (2012). “Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills”. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.09.25>
- Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). “21. yüzyıl becerileri ışığında fatih projesi değerlendirmesi”. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- UNESCO. *Bilgi Okuryazarlığı*. Mayıs 2024 tarihinde <https://www.unesco.org> adresinden alındı.
- Urbani, J., Roshandel, S., Michaels, R. and Truesdell, E. (2017). “Developing and modeling 21st-century skills with preservice teachers”. *Teacher Education Quarterly*, 44, 27-50.

- Uştu, B. (2019). “İlkokul düzeyinde bütünleşik STEM / STEAM etkinliklerinin uygulanması: Sınıf öğretmenleriyle bir eylem araştırması”. *Journal of Elementary Education*, 13(2), 105-124.
- Uyanık, A. Ö. (2022). "Disiplinlerarası öğrenmeye ilişkin Türkiye’de yapılan güncel araştırmalar eğilimler gereksinimler ve uygulama örnekleri". In B. Aydoğdu & N. Yıldız Budan (Eds.), *Disiplinlerarası Fen Öğretimi: Okul Öncesinden Ortaöğretime STEM, STEAM ve E-STEM Uygulamaları* (pp. 241-302). Anı Yayıncılık: Ankara.
- Uyanık Balat, G. ve Günşen, G. (2017). “Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337–348.
- Uyulan, V. (2024). Erken Çocukluk Döneminde STEM Etkinlikleri ile Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Uzun, H. (2019). 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Vatandaşlık ve Kültür. 21. Yüzyıl Çocuklarının Eğitimi içinde (s.15-44), Eğiten Kitap: Ankara.
- Ünal, M. (2019). 4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. Retrieved From <https://archive.org/details/ExperienceAndEducation/page/n9/mode/2up>
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N., Rasmani, U., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. and Syamsuddin, M. (2020). “STEAM learning in early childhood education: A literature review”. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 4(1), 33-44. <http://dx.doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>
- Wang, H. (2012). A New Era Of Science Education: Science Teachers’ Perceptions And Classroom Practices Of Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) İntegration. Doctoral Dissertation. Retrieved From Proquest.

- Wang, J. R., Chen, S. F., Tsay, R. F., Chou, C. T., Lin, S. W. and Kao, H. L. (2011). "Developing a test for assessing elementary students' comprehension of science texts". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 955-973.
- War, H. (2019). "21st century skills and goals of education". *Spectrum: Humanities Social Sciences and Management*. <https://doi.org/10.54290/spectrum/2019.v6.2.0004>.
- Watson, A. D. and Watson, G. H. (2013). "Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education". *Journal for Quality & Participation*, 36(3), 1-4.
- Worth K. 2010. Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. Collected Papers from the SEED (STEM in Early Education and Development) Conference May 2010, University of Northern Iowa, Cedar Falls, Iowa, USA. Published Fall 2010. <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/index.html>.
- Wyeth, P. (2008). "How young children learn to program with sensor action and logic blocks". *The Journal of the Learning Sciences*, 17(4), 517-550. <https://doi.org/10.1080/10508400802395069>
- Yakman, G. (2008). "STEAM education: An overview of creating a model of integrative education". In *Pupils Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology*.
- Yalçın, V. (2020). Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S., Şanlı, H. ve Sağdıçoğlu, C.A. (2009). "Ülkemizde ve dünyada teknoloji ve tasarım eğitimi". *Art-E Sanat Dergisi*, 1(2), 1-23. <https://doi.org/10.21602/sgsfds.45773>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayınları: Ankara.
- Yıldırım, B. (2016). "An analyses and meta-synthesis of research on STEM education". *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.

- Yıldırım, B. (2020). "Preschool STEM activities: Preschool teachers' preparation and views". *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 41(2), 128-142.
- Yıldırım, B., Akcan, A. T. and Öcal, E. (2022). "Teachers' perceptions and STEM teaching activities: Online teacher professional development and employment". *Journal of Baltic Science Education*, 21(1), 84-107.
- Yıldırım, E. (2021). STEAM Eğitimi ve Görsel Sanatlar Öğretmen Adaylarının STEAM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız, C. ve Yıldız, T. (2021). "Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children". *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100795. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2021.100795>.
- Yıldız, G. (2022). STEM Etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yıldız, S. (2023). Okul Öncesi Öğrencilerine Yönelik Web 2.0 Araçlarıyla Zenginleştirilmiş STEAM Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yılmaz, Z. A. (2020). "Fen bilimleri öğretmenlerinin FATİH projesi ve akıllı tahta hakkındaki görüşleri". *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(1), 71-83.
- Yiğit, Y. (2018). "Öğretmen problem çözme becerisi kazandırma yeterliği ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik güvenirlik çalışması". *Adıyaman Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi İslami İlimler Araştırmaları Dergisi*, 60-77(2), 60-77.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research And Applications: Design And Methods* (6th ed.). SAGE: Thousand Oaks, CA.

EKLER

EK 1

ETİK KURUL İZİN BELGESİ



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği



Sayı : E-84026528-050.99-2400066306
Konu : Başvuru İncelenmesi

01.03.2024

Sayın Seda SARITAŞ

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2024-YÖNP-0128 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Komisyonu'nun almış olduğu 29.02.2024 tarih ve 03/34 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

KARAR 34- Sorumlu yürütücülüğünü **Doç. Dr. Nur AKCANCA** 'nın yaptığı ve proje araştırmacısı **Seda SARITAŞ** tarafından gerçekleştirilen “STREAM Öğretmen Eğitimi'nin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri Kazandırma Yeterliklerine ve Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisi” başlıklı araştırmanın, ilgili **taahhüt edilen izinlerin alınması** ve Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Komisyonuna sunulması koşulu ile Etik Komisyon ilkelerine **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

EK 2

ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-60305806-44-99412212
Konu : Tez Çalışması (Seda SARITAŞ)

22.03.2024

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE ÇANAKKALE

İlgi :Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 12/03/2024 tarihli ve 2400075079 sayılı yazısı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı 1415011005 numaralı öğrencisi Seda SARITAŞ'ın Doç. Dr. Nur AKCANCA danışmanlığında "STREAM Öğretmen Eğitimi'nin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri Kazandırma Yeterliklerine ve Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Çanakkale Merkez İlçede bulunan anaokulu ve ilkokullarda görev yapan öğretmenlere denetimi ilgili okul/kurum müdürlüğünde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre görüşme soruları, ölçek ve uygulama(online) çalışması yapma isteği, Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Olurlarınıza arz ederim.

EK 3

MEB İZNİ



T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-60305806-44-99516535
Konu : Tez Çalışması
(Seda SARITAŞ)

26.03.2024

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a)12.03.2024 tarihli ve 2400075079 sayılı yazınız.
b)22.03.2024 tarihli ve 99412212 sayılı Makam Onayı.

Üniversiteniz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı 1415011005 numaralı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Seda SARITAŞ'ın Doç. Dr. Nur AKÇANSA danışmanlığında yürüttüğü " STREAM Öğretmen Eğitimi'nin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri Kazandırma Yeterliklerine ve Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerine Ekisi " konulu tez çalışması kapsamında yapılması düşünülen görüşme soruları, ölçek ve uygulama(online) çalışması ile ilgili alınan Makam Onayı, Komisyon Raporu ve Mühürlü Veri Toplama Araçları yazımız ekinde sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

EK 4

**ÖĞRETMEN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ KAZANDIRMA YETERLİĞİ
ÖLÇEĞİ**

Aşağıda verilen ifadelere ilişkin yeterlik düzeyinizi belirtiniz.						
Madde No	Öğrencilere problem çözme becerisi kazandırma ile ilgili tutum ve davranışlar	Yetersizim	Çok Az Yeterlivim	Biraz Yeterliyim	Oldukça Yeterlivim	Çok Yeterliyim
Doğru Yaklaşımı Benimsetme						
1	Öğrencileri problem hakkında akıl yürütmeye teşvik ederim.	1	2	3	4	5
2	Öğrencileri toplumsal sorunlara duyarlı olmaya teşvik ederim.	1	2	3	4	5
3	Öğrencilerin olaylar hakkında sebep-sonuç ilişkisi kurabilmelerine yardımcı olurum.	1	2	3	4	5
4	Öğrencileri problemin çözümünüyle ilgili fikirlerini çekinmeden ifade etmeye teşvik ederim.	1	2	3	4	5
5	Öğrencileri problem durumunda soğukkanlı olmaya teşvik ederim.	1	2	3	4	5
6	Öğrencileri sorunlar hakkında enine boyuna düşünmeye teşvik ederim.	1	2	3	4	5
7	Öğrencileri karmaşık bir problemi parçalara ayırarak adım adım çözmeye teşvik ederim.	1	2	3	4	5
8	Öğrencilerin sorunlarıyla ilgilenecek onlara örnek olmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
9	Öğrencilerin sorunlarını kendim çözmek yerine onlara çözüm için yol gösteririm.	1	2	3	4	5
İlgili Yöntemi Uygulama						
10	Öğrencilerin kendilerini ve arkadaşlarını problem çözme açısından değerlendirebilecekleri formlar (rubrikler) oluştururum.	1	2	3	4	5
11	Problem senaryosunun öğrencilere sunulması için farklı materyalleri kullanırım.	1	2	3	4	5
12	Derslerimde problem çözme yöntemini başarılı bir şekilde uygularım.	1	2	3	4	5
13	Derslerimde probleme dayalı öğrenme yaklaşımını başarılı bir şekilde uygularım.	1	2	3	4	5
14	Öğrencilerin problemi çözmek için seçilen yöntemi başarılı bir şekilde uygulamalarına yardımcı olurum.	1	2	3	4	5
Motive etme						
15	Öğrencilerin özgüvenlerini geliştirici etkinlikler yaparım.	1	2	3	4	5
16	Öğrencileri sorun çözme konusunda cesaretlendiririm.	1	2	3	4	5
17	Öğrencilerin sorun çözme becerilerinin gelişmesine önem veririm.	1	2	3	4	5

EK 5
BİLGİ OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Aşağıda sizinle ilgili ifadeler bulunmaktadır. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve sizi en iyi tanımlayan seçeneği işaretleyiniz. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Sizden beklenen içtenlikle cevap vererek bilimsel bir çalışmaya yardımcı olmanız. Lütfen bütün sorularla ilgili görüşlerinizi ifade ediniz. Katkılarınız için teşekkürler.

Normal maddeler

1= Hiçbir zaman 2= Araştırma 3=Bazen 4=Çoğu zaman 5= Her zaman anlamına gelmektedir.

1. Bilgi edinmede düşünce ve ifade özgürlüğünü dikkate alma	1	2	3	4	5
2. Bilgiye yasal bir şekilde ulaşma ve kullanma	1	2	3	4	5
3. Elde edilen bilgi kaynaklarını inceleyerek temel düşünceleri özetleme	1	2	3	4	5
4. Bilgi kaynaklarındaki farklı bakış açılarını anlama ve değerlendirme	1	2	3	4	5
5. Web kaynaklarına ilişkin değerlendirme ölçütlerini dikkate alma	1	2	3	4	5
6. Elde edilen bilgileri sistematik şekilde düzenleyerek sorunların çözümünde kullanma	1	2	3	4	5
7. Bilginin temel özelliklerini, önemini ve çelişkilerini belirlemek için yeni bilgi ile önceki bilgiyi karşılaştırma ve bütünleştirme	1	2	3	4	5
8. Gerekğinde kaynaklara yeniden erişebilmek için tüm bilgi alıntılarını uygun şekilde düzenleyerek kaydetme	1	2	3	4	5
9. Kullanılan bilginin orijinal kaynaklarını tam ve doğru olarak gösterme	1	2	3	4	5
10. Basılı kaynak ve elektronik ortamlardaki kişisel hak ve güvenlik konularını dikkate alma	1	2	3	4	5
11. Elde edilen bilgiyi yorumlayarak sonuçlarını ortaya koyma	1	2	3	4	5
12. Kullanılacak bilgiyle ilgili gizlilik ve güvenlik konularını dikkate alma	1	2	3	4	5
13. Ulaşılan bilgiye dayalı olarak kavramlar ve çıkan sonuçlar arasındaki ilişkiyi belirleme	1	2	3	4	5
14. Bilgi kaynaklarının türlerini ve alanlarını belirleme	1	2	3	4	5
15. Bilgi ihtiyacını başkaları ile paylaşarak yapılandırma	1	2	3	4	5
16. Elde edilen bilgiyi belli ölçütlere göre sınıflandırma	1	2	3	4	5
17. Kaynaklardan elde edilen bilgiyi önceki bilgilerle ilişkilendirerek özgün bir şekilde yeniden ifade etme	1	2	3	4	5
18. Bilgiyi ve bilgi kaynaklarını güvenilirlik, geçerlilik, tarafsızlık, güncellik gibi ölçütlere göre değerlendirme.	1	2	3	4	5
19. Değiştirilmiş, yanlış ve taraflı bilgiyi fark etme ve sorgulama	1	2	3	4	5
20. İhtiyaç duyulan bilginin nerede bulunacağını bilme	1	2	3	4	5
21. Bilgi kaynaklarının türlerini ve önemini bilme	1	2	3	4	5
22. Bilgi ihtiyacını tanımlama	1	2	3	4	5
23. İhtiyaç duyulan bilgiyle ilgili temel kavramları bilme	1	2	3	4	5
24. Bilginin temel özelliklerine göre nasıl düzenlendiğini bilme	1	2	3	4	5
25. Bilgiye ulaşmada elektronik kaynaklardan yararlanma	1	2	3	4	5
26. Web kaynaklarını, veritabanlarını ve tarama motorlarını kullanırken, hangi anahtar sözcük ve ilişkili terimleri, nasıl kullanacağını bilme	1	2	3	4	5
27. Bilgiye ulaşmada güncel basılı kaynaklardan yararlanma	1	2	3	4	5
28. Bilgi ihtiyacının kapsamını ve yapısını sürekli olarak gözden geçirme	1	2	3	4	5
29. Bilgi ve iletişim teknolojisindeki değişiklikleri izleme	1	2	3	4	5

EK 6

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Değerli öğretmenim,

Bu çalışma STREAM Öğretmen Eğitimi'nin okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi kazandırma yeterliklerine ve bilgi okuryazarlığı düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmekte olan yüksek lisans tez çalışmasıdır. Bu doğrultuda hazırlanan ölçme araçları tarafınıza iletilmektedir. Aşağıda vereceğiniz kişisel bilgileriniz, yalnızca araştırmada kullanılacak, araştırmacılar dışındaki taraflarla paylaşılmayacaktır. Ayırdığınız zaman ve gösterdiğiniz ilgi için şimdiden teşekkür ederiz.

Seda SARITAŞ

Doç.Dr. Nur AKCANCA

BÖLÜM I-KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz

☐ Kadın

☐ Erkek

2. Kaç yıldır görev yapmaktasınız?

1. ☐ 1-5

2. ☐ 6-10

3. ☐ 11- 15

4. ☐ 16-20

5. ☐ 20 yıldan daha fazla

3. Mezun olduğunuz fakülte?

1. ☐ Eğitim Fakültesi

2. ☐ Diğer belirtiniz

6. Sınıfınızda kaç öğrenci vardır?

1. ☐ 20 altı

2. ☐ 20 üstü

EK 7

GÖRÜŞME SORULARI

Uygulama Öncesi

1. STREAM Yaklaşımı'nın okul öncesi dönemde uygulanması sizce neden önemlidir?
2. STREAM Öğretmen Eğitimi'nden beklentileriniz nelerdir?
3. Sınıfında STREAM Yaklaşımını Uygulamak isteyen bir öğretmenin sahip olması gereken özellikler sizce nelerdir?
4. STREAM Yaklaşımını sınıfınızda uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Sebepleriyle açıklayınız.
5. Çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için sınıfınızda ne tür uygulamalar ve etkinlikler planlıyorsunuz?
6. Okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlığı düzeyleri sizce neden önemlidir?
7. Çocuklara problem çözme becerisi kazandırmak için sınıfınızda ne tür uygulama ve etkinlikler yapıyorsunuz?

Uygulama Sonrası

1. STREAM Yaklaşımının okul öncesi dönemde uygulanmasının önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Bu konuda eğitim öncesi düşünceleriniz ile şuanki düşünceleriniz arasında farklılık var mı? Açıklayınız.
2. “STREAM Öğretmen Eğitimi” beklentilerinizi karşıladı mı? Hangi beklentilerinizi ne düzeyde karşıladığını açıklayınız.
3. STREAM öğretmenin sahip olması gereken özellikleri karşıladığınızı düşünüyor musunuz? Eğitimden sonra geliştirdiğinizi düşündüğünüz özellikler neler?
4. STREAM Yaklaşımını sınıfınızda uygulama konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Aldığınız eğitim bu konu hakkında sizde ne gibi değişiklikler yarattı?
5. Eğitimden sonra, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için sınıfınızda ne tür uygulamalar ve etkinlikler planlamayı düşünüyorsunuz?
6. Okul öncesi öğretmenlerinin bilgi okuryazarlık düzeyleri sizce neden önemlidir? Aldığınız eğitimin bilgi okuryazarlık düzeyinize katkıda bulunduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
7. Aldığınız eğitimden sonra, çocuklara problem çözme becerisi kazandırmak için sınıfınızda ne tür uygulama ve yaklaşımlara yer vermeyi planlıyorsunuz?

EK 8

ÖLÇEK KULLANIM İZİNLERİ

215 ileti dizisinden 12.

Ölçek Kullanım Talebi Hk.

Gelen Kutusu x

Seda Saritas

Al hocam merhaba. Ben Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisiyim. Doç. Dr. Nur Akcanca h

26 Eki 2023 Per 15:56

☆

A

A

Ölçek ektedir. çalışmalarınızda başarı ve kolaylıklar dilerim. Prof. Dr. A

27 Eki 2023 Cum 10:00

☆

Seda Saritas

Alıcı: A

Teşekkür ederim hocam. İyi çalışmalar, sağlıklı günler dilerim.

AL

27 Eki 2023 Cum,

10:00 tarihinde şunu yazdı:

Yanıtla

Yönlendir

215 ileti dizisinden 14.

(konu yok)

Gelen Kutusu x

Seda Saritas

Yr hocam merhaba. Ben Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisiyim. Doç. Dr. Nur Akcanca hoca

26 Eki 2023 Per 16:05

☆

Yr

Merhaba, "Öğretmen Problem Çözme Becerisi Kazandırma Yeterliği Ölçeği"ni çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar. Gönderen: Seda Saritas

26 Eki 2023 Per 16:09

☆

Seda Saritas

Alıcı: Yr

Teşekkür ederim hocam. İyi çalışmalar dilerim.

Yr

26 Eki 2023 Per, 16:09

tarihinde şunu yazdı:

Yanıtla

Yönlendir

VIII

EK 9

UYGULAMADAN GÖRSELLER

Basmakalıpları Ortadan Kaldırma

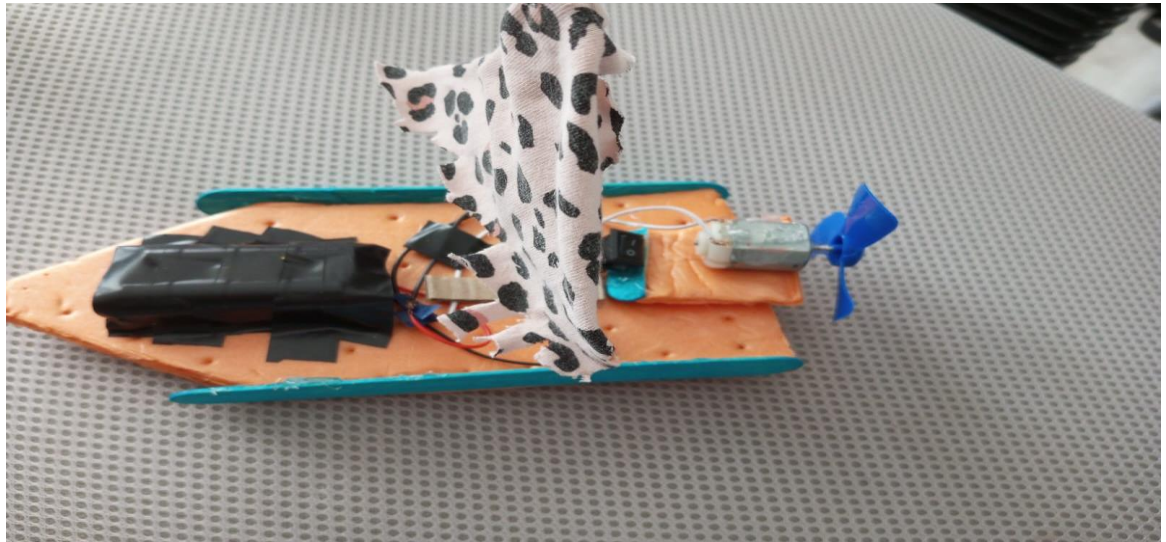
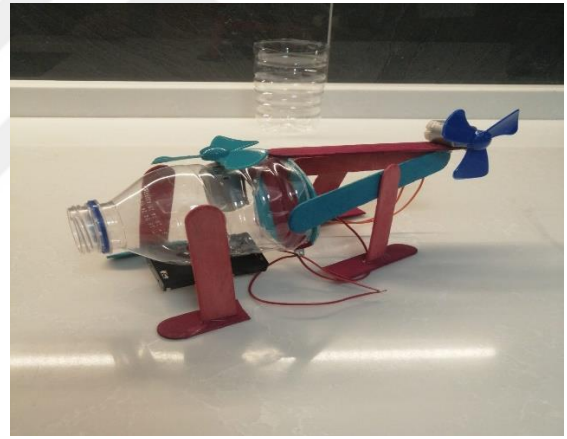
- STREAM alanları genellikle belirli cinsiyet, etnik köken veya sosyoekonomik arka planlara sahip bireyler için daha uygun olduğu algısını taşımaktadır.
- Bu basmakalıplar, bazı öğrencilerin kendilerini bu alanlarda güçsüz veya dışlanmış hissetmelerine yol açabilir ve bu da yeteneklerini ve potansiyellerini gerçekleştirmelerini engelleyebilmektedir.
- STREAM eğitiminde kapsayıcılığı teşvik etmek, her öğrencinin ilgi duyduğu konuları keşfetmesine ve yeteneklerini geliştirmesine olanak tanır.
- Basmakalıpları yıkmak ve kapsayıcılığı teşvik etmek, STREAM alanında daha çeşitli ve yetenekli bir nesil yetiştirmenin anahtarını oluşturur.

(Luo vd., 2021; Palid vd., 2023)



Seda SARITAS

DT BK
B FG
ST
FG NK
A ZE
HG



EK 10

STEM EĞİTMEN EĞİTİMİ SERTİFİKA PROGRAMI



Sertifika

Sertifika No: 2023STEMEES10

Seda SARITAŞ

TC: _____

Muş Alparslan Üniversitesi,
Sürekli Eğitim Merkezi tarafından düzenlenen 80 saatlik
STEM Eğitimci Eğitimi Sertifika Programı'na
katılarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.

6 Mart 2023 - 10 Nisan 2023 - MUŞ