

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI



OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MÜHENDİSLİK
TASARIM SÜRECİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ STEM
ETKİNLİK PLANI HAZIRLAMA DURUMLARININ
İNCELENMESİ

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA ÖRÜMCÜ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Pelin AKSÜT ARSLAN

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Ülkü AYVAZ

BOLU, TEMMUZ 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Rabia ÖRÜMCÜ tarafından hazırlanan “**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ STEM ETKİNLİK PLANI HAZIRLAMA DURUMLARININ İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 18/07/2025

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Pelin AKSÜT ARSLAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Fatih
KÜÇÜKKARA
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed ÜNAL
Bitlis Eren Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına 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 beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2022/12 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
RABİA ÖRÜMCÜ

ÖZET

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MÜHENDİSLİK
TASARIM SÜRECİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ STEM ETKİNLİK PLANI
HAZIRLAMA DURUMLARININ İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
RABİA ÖRÜMCÜ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. PELİN AKSÜT ARSLAN)
(İKİNCİ TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÜLKÜ AYVAZ)
BOLU, TEMMUZ - 2025
XII + 141**

Bu araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planları hazırlama süreçlerini, hazırladıkları etkinlik planlarını ve görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören 27 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmuştur. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yöntemi ile yürütülen bu araştırmada iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. Veri toplama araçları etkinlik planları ve araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış görüşme formlarıdır. Maraş depremi sebebiyle uzaktan eğitim ile yürütülen bu araştırma 8 hafta sürmüştür. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarına MTS ve STEM'e yönelik yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış, ardından 5 hafta boyunca eğitici sunumlar yapılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarından MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlamaları, uygulamaları ve süreci belgelendirmeleri istenmiştir. Uygulama süreci sonunda katılımcıların MTS, STEM ve bütünleştirilmiş etkinlik planı hazırlama sürecine ilişkin görüşleri, yapılandırılmış formlar aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi ve içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, MTS ve STEM eğitiminin ve bu kapsamda yürütülen uygulamaların öğretmen adayları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu ortaya konmuştur. Söz konusu eğitimlerin, 21. yüzyıl becerileri, problem çözme, eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimini; yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ve öğrenmenin günlük yaşamla ilişkilendirilerek kalıcılığını desteklediği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının etkinlik planlarını çoğunlukla STEM disiplinlerinden fen, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilişkilendirdikleri; meslek hayatlarında ise MTS ile STEM eğitimi eğitim sürecine dahil edecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar bağlamında MTS ve STEM deneyimi sunmanın, meslek hayatlarında bu tür etkinliklere yer vermelerinde etkili olacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Okul Öncesi Öğretmen Adayları, MTS, STEM, STEM Eğitimi

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF PRE-SERVICE PRESCHOOL TEACHERS' PREPARATION OF A STEM ACTIVITY PLAN ASSOCIATED WITH THE ENGINEERING DESIGN PROCESS

MASTER THESIS

RABIA ORUMCU

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF PRIMARY EDUCATION

MASTER'S PROGRAM IN PRESCHOOL EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. PELIN AKSUT ARSLAN)

(CO-SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. ULKU AYVAZ)

BOLU, JULY 2025

XII + 141

This study aimed to examine the processes by which pre-service early childhood teachers developed STEM activity plans related to the EDB, the content of the activity plans they prepared, and their views on the process. The study group consisted of 27 pre-service early childhood teachers enrolled in the Department of Early Childhood Education at Bolu Abant İzzet Baysal University's Faculty of Education during the spring semester of the 2022–2023 academic year. The research was conducted using one of the qualitative research methods, the case study method, and employed an embedded single-case design. Data collection tools included the activity plans developed by the participants and structured interview forms prepared by the researcher. Due to the earthquake in Kahramanmaraş, the study was carried out through distance education and lasted for eight weeks. Before the implementation phase, a structured interview form related to the EDB and STEM was administered to the pre-service teachers. Subsequently, educational presentations were delivered over five weeks. Following this, the pre-service teachers were asked to design, implement, and document a STEM activity plan integrated with EDB. At the end of the implementation process, participants' views on EDB, STEM, and the integrated activity planning process were collected through structured forms. The qualitative data obtained were analyzed using descriptive analysis and content analysis methods. The results of the study revealed that the EDB and STEM training, as well as the practices conducted within this scope, had a positive impact on the pre-service teachers. It was found that such training supports the development of 21st-century skills, higher-order cognitive skills such as problem-solving and critical thinking, experiential learning, and the retention of knowledge by linking learning to real-life contexts. It was also concluded that pre-service teachers mostly associated their activity plans with the STEM disciplines of science, engineering, and mathematics, and that they would integrate STEM education with the Engineering Design Process (EDP) into their teaching practices in their professional careers. In light of these findings, it is considered that providing pre-service teachers with experiences related to EDB and STEM during their undergraduate education may encourage them to integrate such practices into their future teaching careers.

KEYWORDS: Preschool Teachers, EDB, STEM, STEM Education

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	xi
TEŞEKKÜR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Genel Bilgiler.....	1
1.1.1 Problem Durumu	1
1.1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.1.3 Araştırma Problemleri	3
1.1.4 Araştırmanın Önemi	4
1.1.5 Sınırlılıklar	5
1.1.6 Sayıtlar.....	5
1.1.7 Tanımlar.....	5
1.2 Kavramsal Çerçeve	6
1.2.1 STEM.....	6
1.2.2 STEM Eğitiminin Tarihi	8
1.2.3 STEM Eğitimi ve Önemi	11
1.2.4 STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri	13
1.2.5 STEM Alanları ve Arasındaki İlişkiler	14
1.2.6 Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitimi	16
1.2.7 Mühendislik Tasarım Süreci	17
1.2.8 Okul Öncesi Eğitimde Mühendislik Tasarım Süreci	20
1.3 İlgili Araştırmalar	21
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	41
2.1 Araştırma Yöntemi	41
2.2 Çalışma Grubu	41
2.3 Materyaller.....	43
2.3.1 Yapılandırılmış Görüşme Formları.....	43
2.3.2 Etkinlik Planı	43
2.4 Verilerin Toplanması	44
2.5 Verilerin Analizi	47

3. BULGULAR	50
3.1 Mühendislik Tasarım Süreci Değişkenine İlişkin Bulgular.....	50
3.1.1 Mühendislik Tasarım Süreci Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	50
3.1.2 Mühendislik Tasarım Süreci Hakkındaki Görüşlere İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	54
3.1.3 Okul Öncesi Dönemde Mühendislik Tasarım Sürecine Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular	58
3.2 STEM Değişkenine İlişkin Bulgular	60
3.2.1 STEM Yaklaşımı Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular	62
3.2.2 STEM Eğitimi Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	66
3.3 Mühendislik Tasarım Süreci ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinlik Planı Hazırlama Sürecine İlişkin Bulgular	84
3.4 Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinliklerini Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirme Durumlarına/Düzeylerine İlişkin Bulgular	95
4. TARTIŞMA.....	106
4.1 Mühendislik Tasarım Süreci Değişkenine İlişkin Tartışma	106
4.2 STEM Değişkenine İlişkin Tartışma	109
4.3 Mühendislik Tasarım Süreci ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinlik Planı Hazırlama Sürecine İlişkin Tartışma	115
4.4 Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinliklerini Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirme Durumlarına/Düzeylerine İlişkin Tartışma.....	118
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	122
KAYNAKLAR.....	125
EKLER.....	138

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. STEM eğitim yaklaşımları (Barakos vd, 2012'den Özümcü tarafından 2024'te Türkçe'ye uyarlanmıştır).....	11
Şekil 1.2. Mühendislik tasarım süreci (EIE, 2020)	19
Şekil 1.3. Mühendislik tasarım süreci (MDOE, 2006; aktaran Öztürk ve Çınar, 2021).....	21
Şekil 2.1. Uygulama süreci	45
Şekil 2.2. Sunumda yer alan başlıklar.....	46
Şekil 2.3. Sunumda yer alan başlıklar.....	46



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Öğretmen adaylarının demografik bilgileri frekans değerleri.....	42
Tablo 2.2. Etik kurul bilgileri	49
Tablo 3.1. Eğitim ve uygulama öncesi mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	50
Tablo 3.2. Eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	52
Tablo 3.3. Eğitim ve uygulama öncesi mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular	54
Tablo 3.4. Eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular	55
Tablo 3.5. Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	58
Tablo 3.6. Lisans öğrenim sürecinde STEM etkinliği yazma deneyimleri	61
Tablo 3.7. Eğitim ve uygulama öncesi STEM yaklaşımı bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	62
Tablo 3.8. Eğitim ve uygulama sonrası STEM yaklaşımı bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	64
Tablo 3.9. Eğitim ve uygulama öncesi STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular.....	66
Tablo 3.10. Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular	67
Tablo 3.11. Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular.....	70
Tablo 3.12. Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular.....	74
Tablo 3.13. Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular.....	76
Tablo 3.14. Eğitim ve uygulama öncesi STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşler	81
Tablo 3.15. Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşleri	82
Tablo 3. 16. Mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki deneyimler.....	85
Tablo 3. 17. Katılımcıların etkinlik planlarını hazırlarken zorlandıkları noktalar	87
Tablo 3. 18. Etkinlik planlarında değiştirmek istedikleri noktalar	89
Tablo 3. 19. Eğitim ve uygulama öncesi öğretmenlik mesleğine başladığında mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma konusundaki görüşler	92
Tablo 3. 20. Eğitim ve uygulama sonrası öğretmenlik mesleğine başladığında mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma konusundaki görüşler	94
Tablo 3.21. Etkinlik planlarındaki etkinlik çeşitleri	95
Tablo 3.22. Etkinlik planlarında ele alınan yaş grupları.....	96
Tablo 3.23. Etkinlik planlarındaki yaş gruplarının tercih nedenleri.....	96
Tablo 3.24. Katılımcıların etkinlik planları ile ilişkilendirdikleri STEM alanları.	97

Tablo 3.25. Katılımcıların etkinlik planlarında gelişim alanlarına yer verme durumları	99
Tablo 3.26. Katılımcıların etkinlik planlarında materyallere yer verme durumları	99
Tablo 3.27. Katılımcıların etkinlik planlarında sözcüklere yer verme durumları	100
Tablo 3.28. Katılımcıların etkinlik planlarında kavramlara yer verme durumları	100
Tablo 3.29. Katılımcıların etkinlik planlarında değerlendirmeye yer verme durumları	102
Tablo 3.30. Katılımcıların etkinlik planlarında aile katılımına yer verme durumları	104



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

CYS	: Cultivating Young Scientists
EER	: Engage-Explore-Reflect
EFK	: Engineering for Kids
EIE	: Engineering For Elementry
HFI	: Harriet Fulbright Institute
ITEA	: International Technology Education Association
MDOE	: Massachusetts Department of Education
MTS	: Mühendislik Tasarım Süreci
NAE	: National Academy of Engineering
NAEP	: National Assessment of Educational Progress
NAGB	: National Assessment Governing Board
NAM	: National Academy of Medicine
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NEA	: National Education Association
NRC	: National Research Council
NSF	: The National Science Foundation
OECD	: The Organization for Economic Co-operation and Development
P21	: The Partnership for 21st Century Learning
PCAST	: President's Council of Advisors on Science and Technology
PISA	: Programme for International Student Assessment
SMET	: Science, Mathematics, Engineering and Technology
STEM	: Science, Technology, Engineering ve Mathematics

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans eğitimim boyunca hem ders hocam hemde tez danışmanım olarak bana rehberlik eden, içtenliğiyle her zaman yanımda olduğunu ve desteğini hissettiren değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Pelin Aksüt Arslan’a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca araştırma sürecimde değerli vaktini ayırarak bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Ülkü Ayvaz hocama teşekkür ederim.

Tezimi savunma sürecimde yapıcı eleştirileri ile tezimi geliştirmeme yardımcı olan değerli jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Fatih Küçük kara’ya ve Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ünal’a akademik gelişimime katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreç içerisinde kazandığım değerli Tuğba Gün, Zeynep Sipahioğlu ve İnci Özçira’ya aradığım her zaman ulaştığım, zorlandığım her konuda gördüğüm destekleri için teşekkür ederim. Sizinle beraber ilerlettiğim bu süreçte mesafelerin önemsiz olduğunu kanıtlayan arkadaştan öte can dostlarım, yanımda olduğunuzu hissettirmeniz benim için çok kıymetliydi. Ayrıca hayatımda olan ve her zaman olduğu gibi yüksek lisans sürecinde de bana her konuda destek olan çok kıymetli Ülkücan Karabal ve Arş. Gör. Vildan Kılıçay’a özellikle teşekkür ederim.

Deyim yerindeyse yüksek lisansa benimle başlayan ve her aşamada bana dağ gibi destek olan “Çalışmam gerek, kızım! ilgilenebilir misiniz?” dememe gerek kalmadan yanımda olan biricik anneme ve sevgili babama teşekkürlerimi sunmak istiyorum.

Son olarak yüksek lisans eğitimim başlamadan önce hayatıma giren ve bu sürecin her basamağında yanımda olan arkadaşım, dostum, yoldaşım ve dayanağım olan biricik eşim Terörle Mücadele Gazisi HÜSEYİN ÖRÜMCÜ’ye ve emeklemeye başlamasıyla birlikte benim çalışmalarına ortak olarak her zaman beni gülümseten biricik kızım sevgili IRMAK’a gösterdikleri sabır ve anlayıştan dolayı minnetarlarımı sunar, hayatımda oldukları için teşekkür ederim. Sevgili kızım, tezimi savunmamla birlikte “Kızım artık çalışmam gerek” gibi cümleler kurmadan seninle doya doya oyun oynayacağıma söz veriyorum, iyiki varsın, iyiki bu süreçte yanımdaydın.

Rabia Örümcü

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırma problemlerine, araştırmanın önemine, sınırlılıklara, sayıtlara ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1 Genel Bilgiler

1.1.1 Problem Durumu

Okul öncesi dönem, çocukların bilişsel, duygusal ve sosyal becerilerinin temellerinin atıldığı kritik bir süreç olduğu için bu dönemde alınan eğitimin niteliği, çocukların öğrenim hayatları boyunca gösterecekleri akademik ve sosyal başarıyı doğrudan etkilemektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024; The Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017). Gelişimin en hızlı olduğu, insanın yaşamı boyunca davranış ve öğrenme becerilerinin etkilenebileceği temellerin atıldığı bu dönemde sadece temel bilgiye sahip olmak yeterli görülmemekte, çocukların eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerine de sahip olmaları beklenmektedir (Babaroğlu, 2018; Bodrova ve Leong, 2010; Gencer vd., 2019; MEB, 2018a).

Okul öncesi dönemde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması doğrultusunda çocukların yaşadıkları deneyimlerin, oynadıkları oyunların ve öğrendikleri becerilerin, hem bireysel gelişimi hem de toplumun geleceği açısından kritik bir rol oynadığının önemi vurgulanmaktadır (Friedman, 2016; The Partnership for 21st Century Learning [P21] Early Childhood Guide, 2019). Çağı yakalayabilmenin önkoşulu olarak görülen 21. yüzyıl becerileri, yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği içinde çalışma, yaşam ve meslek becerileri, bilgi okuryazarlığı, iletişim teknolojileri okuryazarlığı gibi becerileri içermektedir (Griffin vd., 2012).

Bilginin edinilmesinin yanı sıra bilgiyi yorumlamanın öneminin arttığı günümüzde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması, öğrenmenin kalıcılığını artırılması ve çocukların oluşturduğu ya da farkına vardığı problemleri çözebilmeleri için disiplinlerarası bir yaklaşım uygulanması, okul öncesi dönem eğitiminin etkisini arttırmaktadır (Polat ve Bardak, 2019). Bu doğrultuda disiplinlerarası yaklaşımlardan biri olan, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce

karşılığındaki baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşan STEM eğitimi ile bireylere 21. yüzyıl becerilerinin ve yenilikçi bir bakış açısının kazandırılması hedeflenmektedir (Çelebi ve Özkan, 2021; Çorlu vd., 2014; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Sousa ve Pilecki, 2013; White, 2014).

STEM uygulamalarında çocuk, sorular sorarak eleştirel bir bakış açısıyla problemlere çözümler üretmekte, grup içi çalışmalarda işbirliği ve iletişim içerisinde çalışarak bilimsel düşünebilmeyi, hayal gücünü, çocuğun kendisini ifade edebilmesini ve özgüvenini desteklemektedir (Bybee, 2013; Sparkes, 2020). Bu nedenle önemli bir misyon yüklenen STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanmasının önemi büyüktür (Friedman, 2016; President's Council of Advisors on Science and Technology [PCAST], 2010).

Bireye katkıları ve okul öncesi dönemde uygulanmasının öneminin yanı sıra merkezinde mühendislik tasarımının kritik bir rol oynadığı STEM eğitiminin bileşenlerinden biri olan mühendislik, bireyin yeni şeyler öğrenmesi ve bu bilgileri kullanarak özgün tasarımlar geliştirdiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Brophy vd., 2008). Mühendislik tasarım süreçlerine dayalı öğrenme çocuklarda gelişim alanlarını destekleyerek daha derin bir kavrayış sağlamakta, bunun sonucunda öğrenmenin kalıcılığını pekiştirmekte, kritik düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Wendell ve Rogers, 2013). Mühendislik tasarım sürecinin bireye kazandırdığı beceriler arasında özellikle problem çözme becerilerinin gelişimini etkileyen en önemli faktör, bireyin problem çözmedeki geçmiş deneyimleri olmasından dolayı mühendislik tasarım sürecinin erken yaşlardan itibaren uygulanması önem taşımaktadır (Jonassen, 2011; Öztürk ve Çınar, 2021). Ayrıca çocuklar fen ve matematiğe ait kavram ve becerileri mühendislik tasarım süreci ile öğrendiklerinde sahip oldukları bu kavramlara ilişkin becerileri daha iyi muhafaza edebilmektedir (Ercan ve Şahin, 2015).

Okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreciyle tanışan çocuklar, soyut bilimsel ve matematiksel kavramları somut projeler ve deneyler aracılığıyla öğrenirken çocukların analitik düşünme yetilerini güçlendirmekte, ayrıca çocukların erken yaşta STEM alanlarına ilgi duymalarını, ilerleyen yaşlarda STEM alanlarına yönelme ve bu alanlarda başarı elde etme olasılıklarını artırmaktadır (Hickey, 2023).

Mühendislik tasarım süreci (MTS) ve STEM'in okul öncesi eğitimdeki olumlu etkileri doğrultusunda farklı bir öğretim yöntemi olarak kullanılabilmesi

için öğretmenlerin STEM ve MTS hakkında bilgi ve deneyime sahip olması beklenmektedir. Literatüre bakıldığında araştırmaların daha çok okul öncesi dönemde STEM eğitiminin, öğretmen ve öğretmen adaylarına veya okul öncesi eğitimde MTS'ye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar alana olumlu katkıları olmuştur ancak STEM eğitiminin ve MTS'nin okul öncesi döneme yönelik çalışmaların yeteri kadar olmaması dikkat çekmektedir (Öztürk ve Çınar, 2021). Okul öncesi dönemde MTS ile ilişkilendirilmiş STEM eğitime yönelik yapılmış çalışmaların kısıtlı oluşu, okul öncesi dönemde MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarının incelenmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği hazırlama durumlarını incelemektir.

1.1.3 Araştırma Problemleri

Bu araştırmanın temel problem cümlesi “Okul öncesi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği hazırlama durumları nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda şu alt problemlere yanıt aranmıştır;

1. Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki mühendislik tasarım süreçlerine ilişkin bilgi durumu nedir?
2. Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki STEM alan bilgi durumu nedir?
3. Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecine ilişkin düşünce ve görüşleri nelerdir?
4. Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde, STEM

etkinliklerini mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirme durumları/düzeyleri nedir?

1.1.4 Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönem, çocuğun bilişsel, motor, sosyal-duygusal ve dil gelişimi bakımından ilerleme kaydettiği bir dönemdir (McCollum, 1999; Plaisted, 2008). Çocuğun doğduğu günden, zorunlu eğitime başlayacağı güne kadar olan dönemi kapsayan bu dönemde erken çocukluk eğitiminin nasıl verildiği hayati bir önem arz etmektedir (National Education Association [NEA], 2020). Çocuğun sağlıklı bir şekilde büyüebilmesi, gelişebilmesi ve öğrenmeye karşı olumlu tutumlar geliştirebilmesi için; gelişim alanlarının desteklenmesi ve çocuğun özerkliğini kazanması için teşvik edildiği bir çevrenin oluşturulması nitelikli bir okul öncesi eğitim ile mümkündür (MEB, 2013).

Okul öncesi eğitimde çocuğun gelişimini bütünsel olarak ele almak, kendi kendini kontrol etme becerilerini geliştirmek, bilinenden bilinmeyene doğru gitmek, uygun ortamlar yaratılmasına rehberlik etmek ve çocukta merak duygusu uyandırmak bulunmaktadır (Zembat vd., 2019). Eğitim programında dikkat edilmesi gereken bu noktalar, STEM eğitiminin ve mühendislik tasarımının içeriğinde dikkat edilmesi gereken noktalar ile paralellik göstermektedir. STEM eğitiminin ve mühendislik tasarımının, öğretim programlarıyla ilişkilendirilmesi ile ilgili öne sürülen birçok raporda (MEB, 2016; National Academy of Engineering [NAE], 2009) ve araştırmada da (Aronin ve Floyd, 2013; Bagiati ve Evangelou, 2015; Chesloff, 2013) dikkat edilmesi gereken bu noktalar ile erken çocuklukta etkili olmasına vurgu yapılmaktadır. Bu durumda MTS ile ilişkilendirilmiş STEM eğitiminin okul öncesi dönemdeki çocukların 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede etkili bir yol olduğu söylenebilir.

STEM ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını arttırması ve olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlamasından dolayı okul öncesi öğretmenlerinin eğitim sürecinde STEM yaklaşımını kullanmak istemeleri literatürde pek çok araştırma sonucunda ortaya konmuş olup öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksikliği, gerekli araç gereç eksikliği, farklı algı ve tanımlamalara sahip olunması gibi konularda endişeli olmalarına yönelik bilgiye ulaşılmıştır (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Brown vd, 2011; Uğraş, 2017). Literatürden verilen örnek araştırmalar bağlamında eğitim yetersizliği, uygulamada yaşanan zorluklar,

materyal eksikliği gibi konuların yanı sıra eğitimciler arasında STEM eğitimi hakkında farklı algılara sahip olma durumunun STEM eğitimi ve mühendislik tasarımına ilişkin tek bir vizyonun olmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu çalışma, okul öncesi dönemde STEM etkinliklerini mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirerek alana özgün bir katkı sunmaktadır. STEM eğitimi ile mühendislik tasarım sürecini bir araya getirmesi çalışmanın yenilikçi yönünü oluşturmaktadır. Bu yönüyle hem literatüre hem de yapılacak olan araştırmalara ve program geliştirme çalışmalarına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. 2022-2023 eğitim-öğretim yılı Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 27 okul öncesi öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Yüz yüze eğitim şeklinde planlanan araştırma süreci, 6 Şubat depremleri sebebiyle yüksek öğretim kurumlarının uzaktan eğitime geçmesi sonucunda okul öncesi öğretmen adayları ile yapılacak çalışmalar Microsoft Teams uygulaması üzerinden çevrimiçi yürütülmüş ve veri toplama süreci okul öncesi öğretmen adaylarıyla yapılan çevrimiçi görüşmelerle sınırlıdır.

1.1.6 Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının, hedeflenen özellikleri geçerli ve güvenilir şekilde ölçtüğü varsayılmıştır.
2. Okul öncesi öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına içtenlikle ve dürüstçe cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.1.7 Tanımlar

Okul Öncesi Eğitim; Yaşamın ilk altı yılını kapsayan ve çocuğun motor, sosyal ve duygusal, dil ve bilişsel alanlarında gelişmeler kaydettiği ve gelişiminin zenginleştirilmiş uyarıcı ortamlarla desteklenerek bir sonraki öğretim kademesine hazırlayan, beyin gelişiminin en hızlı ve yoğun yaşandığı dönemdir (MEB, 2013).

Mühendislik Tasarım Süreçleri; Problem durumunun belirlenmesi ile başlayan mühendislik tasarım süreci, alternatif çözüm yollarının geliştirilmesi, en iyi çözümün seçilmesi, çözüme yönelik prototip oluşturulması, çözümün test

edilmesi ve değerlendirilmesi, çözümün sunulması ve gerekiyorsa geliştirilmesi gibi adımlardan oluşan bir süreçtir (Hynes, 2011).

STEM; Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşmakta ve bu alanların birbiri ile ilişkilendirilmesi anlamına gelmektedir (The National Science Foundation [NSF], 1996).

STEM Eğitimi; Hem resmi (örneğin sınıflar) hemde gayri resmi (örneğin okul sonrası programlar) ortamlarda okul öncesinden doktora sonrasına kadar tüm sınıf düzeylerinde eğitim faaliyetlerini içeren, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğretme ve öğrenmeyi ifade eder (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

21. Yüzyıl Becerileri; İş birliği, iletişim, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ve sosyal ve/veya kültürel yeterlilikler (vatandaşlık dahil), yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileridir (Voogt ve Roblin, 2010).

1.2 Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde STEM, STEM eğitiminin tarihi, STEM eğitimi ve önemi, STEM eğitimi ve 21. yüzyıl becerileri, STEM alanları ve arasındaki ilişkiler, okul öncesi dönemde STEM eğitimi, mühendislik tasarım süreci, okul öncesi eğitimde mühendislik tasarım süreci ve ilgili araştırmalara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.2.1 STEM

STEM, gündelik hayattaki bilgi temelli problemlere, farklı disiplinlerin birbiri ile ilişkilendirilerek bütünleştirici bir bakış açısıyla çözümler getirmeyi amaçlayan bir anlayış biçimidir (Morrison, 2006; Yamak vd., 2014). Yaklaşımın adlandırıldığı günden uygulanmasına kadar yaklaşık otuz beş yıllık geçmişi olmasına rağmen farklı öğretim kademeleri açısından bakıldığında temel ilkeler, uygulama yöntemleri ve kullanılan teknikler konusunda fikir birliğine varılmadığından dolayı STEM eğitiminin literatürde pek çok tanımı bulunmaktadır (Polat ve Bardak, 2019).

STEM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) alanlarının İngilizce karşılığındaki baş harflerinden oluşmakta ve bu alanların birbirleri ile ilişkilendirilmesi anlamına gelmektedir (Akgündüz vd., 2015; Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Başka bir tanımda Bybee (2010)

STEM eğitimini, disiplinlerarası ve uygulamaya yönelik yaklaşımları içeren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleriyle bağ kurularak ilişkilendirilen ve uygulanan bir öğretim sistemi şeklinde ifade etmiştir. Ülkelerdeki gelişmişlik seviyesi ve ihtiyaçlara bağlı olarak dünya üzerinde birden çok tanıma sahip olan STEM, ülkemizde Fen Bilgisi, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitimi (FeTeMM) (Akgündüz vd., 2015; MEB, 2016) şeklinde tanımlanmaktadır.

STEM eğitimi, disiplinlerin ilişkilendirilmesi çerçevesinde Geleneksel (Traditional STEM Education) ve Entegre (Integrated STEM Education) STEM eğitimi şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Geleneksel STEM eğitimi, disiplinlerinin birbirinden bağımsız şekilde öğretilmesi mantığına dayanmakta; ilişkilendirilmiş STEM eğitimi ise bu alanlardan en az ikisinin ilişkilendirildiği bir modeli öngörmektedir (Sanders, 2008). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ilk harflerinin kısaltmasından doğmuş olsa da sadece kısaltmasındaki bileşenlerini bir anlamı bulunmamakla birlikte (Langdon vd., 2011) bu disiplinlere ek olarak başka disiplinlerle de ilişkilendirilmektedir (Zollman, 2012). Geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla entegre edilmiş STEM uygulamalarının öğrenci başarısını, derse yönelik tutum ve motivasyonu arttırdığı, bunun yanında öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Landicho, 2020).

Akgündüz ve diğerleri (2015) STEM Eğitimi Türkiye Raporu'nda ülkemizdeki eğitim politikalarını ve programlarının geliştirilerek STEM eğitiminin, girişimcilik (STEM-Entrepreneurship [STEM+E]), sanat/tasarım (STEM-Art [STEAM]) ve programlama (STEM-Computing [STEM+C]) kapsamında güncellenmesini önermektedirler. Buna ilave olarak STEM, yeni disiplinler ile ilişkilendirilerek STEAM GLASS (Science, Technology, Engineering, Arts, Math, Geography, Language Arts, Social Studies) ve STREAM (Science, Technology, Reading/ Religion, Engineering, Arts, Math) gibi kısaltmalar da ortaya atılmıştır (Meng vd., 2014).

STEM yaklaşımının özellikle problem çözme becerisi kazandırma konusundaki önemi ve kullanımı her geçen gün artmaktadır (Ostler, 2012; Yıldırım ve Altun, 2015). Problem çözme becerisine ek olarak girişimcilik, eleştirel düşünmek, yaşam ve kariyer becerileri, yaratıcılık, yenilikçi düşünmek, iş birliği içinde çalışma gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedefleyen bir yaklaşım biçimidir (Honey vd., 2014; Riechert ve Post, 2010; Yamak vd., 2014).

Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi (Proceedings of the National Academy of Sciences [PNAS]), Ulusal Mühendislik Akademisi (NAE) ve Tıp Enstitüsü (National Academy of Medicine [NAM]) tarafından da vurgulandığı üzere, söz konusu yeniliklerin büyük ölçüde STEM disiplinlerindeki ilerlemelere dayandığı görülmekte ve bu nedenle, farklı sektörlerde ortaya çıkan nitelikli iş gücü talebi, giderek artan bir biçimde STEM temelli bilgi ve becerilere sahip bireyleri gerekli kılmaktadır (Lacey ve Wright, 2009). Bu perspektifle STEM'in tarihçesine bakmak, bu yaklaşıma neden gerek duyulduğunun ve nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasını sağlayacaktır.

1.2.2 STEM Eğitiminin Tarihi

Ekonomik başarı, teknolojik gelişme ve savunma sanayi alanlarındaki liderliğin gün geçtikçe daha da önem kazandığı dünyada gelişmişlik yarışının da hızlanması ile birlikte ülkeler, eğitim politikalarında reform yapma girişiminde bulunmuşlardır (Akgündüz vd., 2015; Yıldırım ve Selvi, 2016). Pek çok ülke küresel ekonomik zorluklardan olumsuz etkilenmemek için 21. yüzyıla uyum sağlayarak uluslararası yarışta yerini alabilmek için STEM iş gücüne olan ihtiyaç artmaktadır (Çorlu vd., 2014). öğrencilere 21. yüzyılın gerektirdiği becerileri kazandırırken, eğitimdeki inovasyonu teşvik eden STEM eğitimi (Çorlu vd., 2014), 1957'de Sovyet Rusya'nın Sputnik 1'i uzaya fırlatmasıyla önem kazanmıştır. Bu gelişme, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Rusya arasındaki rekabeti arttırarak 1958'de National Aeronautics and Space Administration'ın (NASA) kurulmasına ve ABD'de teknoloji alanında bir dönüm noktası yaşanmasına yol açmıştır (Jolly, 2009).

1980'lerde Japonya'nın oluşturduğu ekonomik başarıya benzer bir başarının Çin tarafından gelebileceği düşüncesiyle ABD, fen bilimlerinde uygulanacak müfredatına, 1996'da yayınlanan Ulusal Bilim Eğitimi Standartları'nı (National Science Education Standards [NRC]) eyaletlere ve okullara ulaştıracak çeşitli reform girişimlerini başlatmıştır (NRC, 1996). Amerikan mühendislik, fen ve teknoloji alanlarındaki çalışmalarında Çin ve Hindistan'a bağımlı hale gelmesinden kaynaklanan kaygılar, STEM akımının kabulü ve yaygınlaşmasıyla aynı döneme denk gelmiştir. Bu tartışmalar sonucunda, STEM kavramı birçok eyaletin müfredatına entegre edilerek öğretmenlerin mühendisliği derslere dahil etmeleri

tavsiye edilmiş ve yetenekli öğrenciler için özel okullar açılmaya başlanmıştır (Akgündüz vd., 2015).

1990'ların başında NSF tarafından, bugün kullandığımız STEM kısaltmasını bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi bireysel içerik disiplinlerine atıfta bulunmak için resmi olarak icat edilmiştir ancak konuları resmi olarak okullarda programlara yer vermeye yönelik bir girişim bulunmamaktadır (Ostler, 2012). Düşünen, üreten ve sorgulayan bireylere olan ihtiyaç her geçen gün arttığı günümüzde ise fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğretme-öğrenme süreçleri için yeni ve farklı programlardan biri olan STEM eğitimi, ilk defa 2001 yılında NSF yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından SMET (Science, Mathematics, Engineering and Technology) kısaltması şeklinde bir eğitim terimi ya da kavramı olarak türetilmiş, kelime benzerliğinden dolayı değiştirilerek STEM olarak onaylanmıştır (Sanders, 2009; Yıldırım ve Altun, 2015). Bu alanlarda 2003 yılına kadar Hindistan ve Çin'in özellikle STEM eğitimi kullanmalarıyla dünya ekonomisinde söz sahibi olmaları sonucunda da STEM'e olan ilgi artmaya başlamıştır (Sanders, 2009).

Avrupa Birliğine bağlı ülkelerin eğitim bakanlıkları ile birlikte çalışmalar yürüten European Schoolnet (Avrupa Okul Ağı) bu konuda BlueLightS, ECCE LUDUS, FemPower: Gender Equality in the Clean Energy Transition, InterLynk, Environmental Sustainability: SDGSTEAM gibi projeler yürütmektedir (Scientix, 2018). Yürütülen bu projelere ek olarak Scientix projesi de 45'ten fazla ülkede temsilciler ve ulusal destek noktaları aracılığıyla geniş bir katılımı yürütülmekte olup, Avrupa'daki tüm STEM eğitimine yönelik projelerin materyal ve etkinliklerini kendi platformunda ücretsiz olarak erişime sunmaktadır (Scientix, 2018).

OECD tarafından 2000 yılında geliştirilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı da (Programme for International Student Assessment [PISA]) öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerisini ölçmekte; bu program ile öğrencilerin Matematik okuryazarlığı, Fen Bilimleri okuryazarlığı ve Okuma Becerileri ile ilgili veriler toplanmaktadır (MEB, 2023). En son 2022 yılında 81 ülkenin katılımı ile yapılan değerlendirme ile ortalama puanının 435 olduğu okuma becerileri alanındaki sıralamada en yüksek performans gösteren ilk beş ülke sırasıyla Singapur, İrlanda, Japonya, Güney Kore ve Tayvan (Çin); ortalama puanının 438 olduğu matematik

alanındaki sıralamada en yüksek performans gösteren ilk beş ülke sırasıyla Singapur, Makao (Çin), Tayvan (Çin), Hong Kong (Çin) ve Japonya; ortalama puanının 447 olduğu fen alanındaki sıralamada en yüksek performans gösteren ilk beş ülke ise sırasıyla Singapur, Japonya, Makao (Çin), Tayvan (Çin) ve Güney Kore'dir (PISA, 2022). Avrupa ülkelerinin yanı sıra Asya ülkelerinin, özellikle Çin'in elde ettiği başarıda ülke ekonomisinin teknolojiye dayalı bir dönüşüm gerçekleştirmesinin büyük rol oynadığını söylenebilir (OECD, 2017).

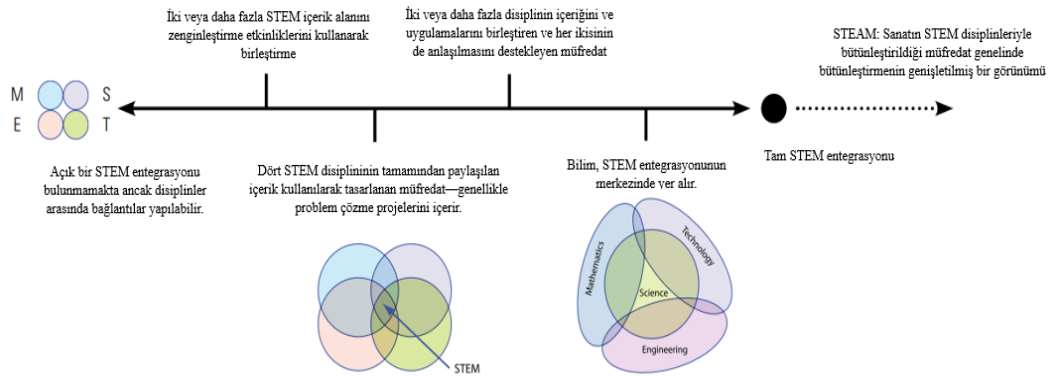
Türkiye, PISA 2022 sonuçlarına göre, Okuma Becerilerinde 30. sırada, Matematik alanında 32. Sırada ve Fen alanında 29. sırada yer almıştır (PISA, 2022). Türkiye'nin daha iyi sonuçlar elde edebilmesi için öncelikli olarak ele alınması gereken STEM eğitime ilişkin Türkiye'de MEB'in doğrudan bir eylem planı bulunmamakla birlikte, 2015-2019 Stratejik Planı'nda STEM eğitiminin güçlendirilmesine yönelik hedefler belirlemiş olduğu görülmektedir (MEB, 2016). Bu hedefler dorultusunda ülkemizde STEM alanında uygulanan ilk mesleki gelişim (professional development) programı, Bahçeşehir Üniversitesi'nde Doç. Dr. Mehmet Sencer Çorlu tarafından yürütülen; Bahçeşehir Uğur Eğitim Kurumları, Erzincan Üniversitesi ve Payas Belediyesi tarafından desteklenen "STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Projesi" dir (Bahçeşehir Üniversitesi, 2016). Buna ek olarak 2016'da Prof. Dr. Aziz Sancar, Harriet Fulbright Enstitüsü'nün (Harriet Fulbright Institute [HFI]) yürüteceği 'Girls in STEM (GIS)' projesi geliştirerek 6. ve 7. sınıfta okuyan toplam 100 kız çocuğu için STEM kampları kurmuştur (Ak, 2016). Bu projeye Zonguldak, Mersin, Şanlıurfa, Ardahan, Uşak, Ankara ve İstanbul olmak üzere 7 il dahil edilmiş, illerdeki üniversitelerin konferans ve spor salonlarında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca İstanbul Aydın Üniversitesi'nde Prof. Dr. Devrim Akgündüz tarafından yürütülen STEM Merkezi ve STEM laboratuvarı kurulmuştur (Akgündüz vd., 2015). Hacettepe Üniversitesi'nde ise Prof. Dr. Gültekin Çakmacı'nın başkanlığını yürüttüğü Hacettepe STEM Laboratuvarı kurulmuştur (H-STEM Lab, 2014).

Dünya üzerinde birçok ülkede eğitim reformlarına bakıldığında, STEM ve STEM öğretime artan ilgiye odaklanılmaktadır (Çorlu vd., 2014). Toplum için ekonomik önem göz önünde bulundurulduğunda, öğrenciler mühendisliği öğrenmeli ve tasarım süreciyle ilgili bazı beceri ve yetenekleri geliştirmelidir (Bybee, 2010).

1.2.3 STEM Eğitimi ve Önemi

Eğitim sisteminde üretken düşünme, yenilikçilik, tasarlama, girişimcilik, analiz yapabilme, problem çözebilme, takım çalışması içinde rol alma, sorumluluk alma gibi becerileri bireye kazandırmak için eğitim sisteminde yapılan reformlar ile mühendislik uygulamaları sınıflara entegre edilerek yeni uygulamaların hayata geçirilmesi hedeflenmiştir (Aranda vd., 2019). Eğitim sisteminin bu ve benzer hedeflere sahip eğitim yaklaşımları ile ilişkilendirilerek yürütülmesi gerekli ve önemli bir durumdur (Akarsu vd., 2020).

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleştiren, yaparak yaşayarak deneyim sahibi olmayı sağlayarak problem çözme becerisi kazandırmasının yanı sıra sadece ürün odaklı olmayıp, süreç ve beceri odaklı bir eğitim yaklaşımı olan STEM eğitimi (Akarsu vd., 2020), STEM disiplinlerinin kesiştiği noktada ortaklaşa inşa edilen bilgi, beceri ve inançları içermektedir (Çorlu vd., 2014). STEM eğitimi ile ilgili yaklaşımlar, STEM içerikli öğretimi geliştirmek ve yaygınlaştırmaktan, dört disiplin arasındaki ilişkileri vurgulayan tam entegre bir STEM müfredatının uygulanmasına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamakta olup Şekil 2.1.'de özetlenmiştir (Barakos vd., 2012).



Şekil 1.1. STEM eğitim yaklaşımları (Barakos vd, 2012'den Örümcü tarafından 2024'te Türkçe'ye uyarlanmıştır)

STEM eğitimi dört disiplinin ayrı ayrı kullanılmasının yerine hem disiplinler arası hem de disiplinler içinde işbirliği yaparak birbirleriyle ilişkilendirilmesini sağlar (Bybee, 2010). STEM eğitimi kapsamında STEM içinde var olan disiplinlerin iki ya da daha fazlasının aralarında ilişkilendirilerek işlenmesidir (Çorlu vd., 2014).

STEM eğitimi, öğrencileri araştırma yapabilen, sorgulayan ve yaratıcı düşünceye sahip bireyler olarak geliştirme hedefine hizmet etmekte; öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, yaratıcılık, yenilikçilik ve iş birliği gibi becerilerinin geliştirilmesini sağlamaktadır (Breiner vd., 2012; Bybee, 2010). STEM eğitimi geleneksel eğitim yaklaşımlarından farklı olarak, sorunları günlük yaşam örneklerine dayanarak çözmeye odaklanır ve içindeki disiplinlerin bir bütün olarak ele alınmasını zorunlu kılar (Breiner vd., 2012; Miaoulis, 2009; Read, 2013). STEM eğitimi öğrencilerin öğrendiklerini entegre etmeleri ve çok disiplinli yaklaşımlar gerektiren toplumsal sorunlara çözüm bulabilmeleri için ek fırsatlar sağlayabilmektedir (NSF, 1996).

Türkiye’de 2013-2014 eğitim-öğretim yılında yapılan müfredat değişiklikleriyle, öğrencinin başarı durumunun anlık performansa göre değerlendirilmesi yerine, öğrenme sürecini kapsayan ve sürece entegre bir değerlendirme yönteminin tercih edildiği görülmekte ancak 2015 yılı ve öncesinde STEM eğitime yönelik MEB tarafından hazırlanan stratejik bir eylem planı bulunmamaktadır (Çavaş vd., 2020). Türk Sanayi ve İş Adamları Derneği [TÜSİAD] (2014) yayınladığı raporda, STEM alanında çalışanlar ile STEM dışı alanlarda çalışanlar arasında farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Rapor sonucunda STEM alanlarına yönelik istihdam oluşturma, STEM alanlarında eğitim görecekt öğrenci sayısının artırılması ve eğitimin her kademesinde öğrencilerin STEM becerilerinin artırılmasına yönelik bir planlamanın yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Üniversiteler, Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK] ve MEB Türkiye’de STEM öğretmen eğitimi sistemi içinde üç büyük kurumsal kuruluştur. Geleneksel olarak üniversiteler, eğitim fakültelerinde STEM öğretmen adayları yetiştirmekte, öğretmen yetiştirme programlarının müfredatını düzenleme sorumluluğu YÖK’e aitken, MEB’in operasyonel görevi devlet okullarında istihdam edilecek yeni öğretmenleri seçmektir (Çorlu vd., 2014). Üniversitelerin toplumun sorunlarına çözüm bulma sorumluluğu artarken, bu sürecin kilit unsuru olarak STEM eğitimi öne çıkmakta ve gelecekteki öğretim üyelerini, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu nitelikli eğitimi sunmaya hazırlamak gerekmektedir (NSF, 1996).

Nitelikli öğretmen adaylarının yetiştirilmesi, öğretmenlerin gelecekte eğiteceği öğrencilerin ve toplumun şekillenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Eğitim süreci, öğretmen adaylarına karşılaştıkları sorunları çözebilme yetisi

kazandırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, onların bilimsel ve akademik gelişimlerini destekleyerek, öğrencilerini fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duygusal yönden dengeli bireyler olarak yetiştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bilimsel düşünen, eleştirel bakış açısına sahip, insan haklarına saygılı, topluma ve ülkesine karşı sorumluluk bilincinde olan, yaratıcı ve üretken öğretmen adayları, ülkenin her alanda kalkınmasında büyük bir rol üstlenmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2016).

1.2.4 STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri

Çocuklarda doğal olarak var olan merak ve heyecan temelindeki öğrenme istekleri; matematik, fen ve sosyal bilgiler alanlarında ortaya çıkan becerileri desteklemesinin yanı sıra 21. yüzyılın eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, yaratıcılık, teknoloji okuryazarlığı ve sosyal-duygusal gelişim becerilerini de geliştirmesi önem arz etmektedir (P21, 2019).

Bilime ilgi duyan, üretken, yaratıcı, sürekli kendini geliştiren, problem çözme yeteneğine sahip ve hayat boyu öğrenmeye açık bireyler yetiştirmek her ülkenin öncelikli amaçları arasında yer almaktadır ve bu bireylerin yetiştiği eğitim ortamlarının, 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına olanak tanınması büyük önem taşımaktadır çünkü bu beceriler geleceğin dünyasında başarılı olmanın temelidir (Uğraş, 2017). 21. yüzyıl becerilerine sahip olan kişiler bilgiyi işleyerek ve özümseyerek var olan bilgiyi farklı durumlar karşısında farklı şekillerde kullanarak problemlerin üstesinden gelir (Wagner, 2008).

Teknoloji alanındaki hızlı değişim ve bilgiye ulaşım hızıyla birlikte yenilikçi iş gücüne yönelik duyulan ihtiyaç her geçen gün artış göstermekte (MEB, 2016), 21. yüzyılda teknoloji alanında yapılan yenilikler ülkelerin ekonomilerini büyük ölçüde etkilemektedir (International Technology Education Association [ITEA], 2007). Dünya ekonomisini bu derece etkileyen teknoloji alanındaki gelişme, STEM alanlarında faaliyet gösterecek nitelikli insan gücüne olan ihtiyacı arttırmaktadır (Lai ve Viering, 2012). Bireylerin STEM disiplinlerine yönelik olumlu bir tutum geliştirmesi, bilginin kalıcılığını sağlayıp akademik başarının arttırılmasına da katkı sağlamanın yanı sıra ülkelerin ekonomik kalkınmasına olanak vermektedir (Bybee, 2010, Kennedy ve Odell, 2014; Morrison, 2006; Olivarez, 2012).

Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kullanarak yeni bilgiler edinmeleri, bu bilgileri STEM disiplinleriyle geliştirip uygulamaları ve gerçek dünya sorununa

özüm üretmeleri büyük önem taşımaktadır (MEB, 2016; Stebbins ve Goris, 2019). Bir eğitim reformu olarak STEM, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Bybee, 2013). Bu reformların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda yeterli bilgi, deneyim ve beceriye sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin bu niteliklere sahip olmaları, STEM eğitiminin amacına uygun şekilde uygulanmasını sağlar. Bu bağlamda, Türkiye'deki fen eğitimi programları da STEM eğitimine uygun düşen bazı çağdaş konuları öğretim programlarına entegre etmiştir (MEB, 2018b).

Türkiye'deki fen ve matematik eğitimi programlarında doğrudan STEM eğitime yönelik hedefler yer almamakta ancak 2005 ve 2013 müfredatlarında, fen ve matematik okuryazarlığı vizyonu çerçevesinde nitelikli bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri alanında araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, girişimcilik ve takım çalışması gibi çağdaş konular öğretim programlarıyla ilişkilendirilmiştir (Koştur, 2017). Bu becerilerin kazandırılmasında etkili olan STEM eğitiminin, çocukların fen, matematik ve teknoloji bilgilerinin yanı sıra problem çözme, yaratıcı düşünme ve iletişim gibi becerileri geliştirdiği eğitim programımızda vurgulanmıştır (MEB, 2018b).

1.2.5 STEM Alanları ve Arasındaki İlişkiler

STEM eğitimi, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) alanlarının baş harflerinden oluşsa da, terim olarak bu alanlardan daha geniş bir anlam taşımaktadır (Sanders, 2009). Ayrıca bu alanların birbiriyle ilişkilendirilmesi, eğitimde dikkate alınması gereken kritik bir konu olmanın yanı sıra, programlara entegre edilmesi de büyük önem taşımakta ve farklı disiplinler arasında bağlantılar kurarak anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM disiplinleri arasındaki ilişkilendirme, ayrı konu alanlarında öğrenmeyi vurgulayan on kişilik Harvard Komitesi'nin (NEA, 1894) çalışmalarına dayanmaktadır. Ancak, geçmişte müfredat geliştirme ve öğretmen eğitiminde disiplinlere yönelik yapılan yoğun vurgu, K-12 STEM eğitiminde disiplinler arası bağlantılar kurmayı zorlaştırmaktadır. Bireysel disiplinlere odaklanmak önemlidir, çünkü öğrencilerin her alanda bilgi ve beceri edinme süreçleri karmaşıktır ve derinlemesine anlaşılması gerekir. Her disiplinin, kendine özgü bir bilgi temeli,

uzmanlaşmış uygulamalar ve belirli düşünme alışkanlıkları barındırmasından dolayı, disiplin odaklı STEM eğitimi anlama ve geliştirme çabalarına odaklanması gerekmektedir (Honey vd., 2014).

Bilim, fizik, kimya ve biyoloji gibi disiplinlerle ilişkili doğa yasaları ve bu alanlardaki gerçeklerin, ilkelerin, kavramların veya kuralların incelenmesi ve uygulanmasını içeren bir disiplindir. Fen bilimleri; doğa yasalarını ve olguları, fizik, kimya ve biyoloji gibi disiplinler aracılığıyla inceleyen, bilgi birikimi ve bilimsel araştırma sürecini içeren bir alandır (Katehi vd., 2009a). Aynı zamanda, bilim hem zaman içinde biriken bilgi birikimini hem de yeni bilgilerin üretildiği bir süreç olan bilimsel araştırmayı kapsamaktadır. Bilimden elde edilen bilgiler, mühendislik tasarım süreçlerini yönlendirmede önemli bir rol oynamaktadır (Honey vd., 2014).

Teknolojiye ek olarak mühendislik hem insan yapımı ürünlerin tasarlanmasına ve oluşturulmasına ilişkin bilgi bütünü hem de problem çözme sürecini barındırır (Katehi vd., 2009a), tekrarlı olan bu süreç test etme ve iyileştirmeler barındırmaktadır (National Assessment Governing Board [NAGB], 2018). Problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi ve çözüm yolları bulmalarına yardımcı olmak amacıyla, STEM disiplinleri, özellikle mühendislik ile bütünleştirilmelidir (Roehrig vd., 2012). STEM eğitiminde mühendislik önemli bir rol oynamaktadır. Mühendislik, teknoloji, matematik ve fen bilimlerini bir araya getirerek ortak bir çatı altında toplanmasını sağlamaktadır ve bunu mühendislik tasarım süreci aracılığıyla gerçekleştirir. Mühendislik tasarım sürecinde, gerçek yaşam problemlerinin tema olarak ele alınması, okul öncesinden üniversite seviyesine kadar STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesine katkıda bulunur (NRC, 2012).

Birçok alanda karşımıza çıkan ve verilerin kaydedilerek karşılaştırılmasını sağlayan matematik ise STEM yaklaşımının içerisindeki diğer üç disiplinde de kullanılmaktadır (Honey vd., 2014; NRC, 1996). Teknolojik ilerlemelerin, daha da geliştirdiği matematik; geometri, trigonometri gibi dalları ile mühendislik alanında da kullanılmaktadır (Dugger, 2010; Katehi vd., 2009a).

STEM yaklaşımının içindeki disiplinlerin kesin sınırlarını çizmenin zor olmasından dolayı bu dört disiplin, problemlere çözüm aranırken ve üretim sürecinde bir bütün olarak ele alınmalıdır (McComas, 2013). Çocukların ve

öğrencilerin yenilikçi çözümler ile problemlere yaklaşmasında etkili olan STEM yaklaşımının erken dönemlerde uygulanmaya başlaması önemlidir (Uğraş, 2017).

1.2.6 Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitimi

Hem Türkiye’de hem de dünyada içeriği geliştirilmeye devam eden STEM, 21. yüzyıl insanının ihtiyaç duyduğu becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır (Polat ve Bardak, 2019). P21’de (2009) de belirttiği gibi, bu beceriler sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi bilimsel yetkinliklerden oluşmakta ve bir süreç içerisinde öğrencilere aktarılmayı hedeflemektedir.

Çocukların, dünyaya olan meraklarını ve merakları doğrultusunda sonuca ulaşma konusundaki kararlılıklarını hem kendi başlarına hem de sosyal etkileşimlerle keşfederek geliştirmeleri, yaşam boyu STEM okuryazarlığını teşvik etmek için kritik bir öneme sahiptir (Jipson vd., 2014). Çocukların doğası gereği sorular sorması ve öğrenmek istemeleri nedeniyle STEM eğitiminin küçük yaşlarda verilmesi faydalı olacaktır (Huneycutt, 2013).

Okul öncesi dönem çocuklarının merak etme, araştırma, sorgulama ve hayal kurma gibi baskın kişilik özellikleri (National Science Teaching Association [NSTA], 2014) nedeniyle okul öncesi dönem çocuklarına bilim insanı veya mühendis gibi problem çözen ve fikirleri olan bireyler olarak bakılması gerekmektedir (Alade vd., 2016; Torres-Crospe vd., 2014). Teknoloji, bilim, matematik ve mühendislik, okul öncesi dönem çocukları için soyut kavramlar gibi görünebilir ancak gerçekte, bu çocuklar STEM etkinliklerini oyun alanında, sınıfta, markette veya evde gibi farklı ortamlarda sistemli bir şekilde deneyimleyerek uygulamaktadırlar (Gülden vd., 2023).

Günümüzde birçok ülkenin üzerinde önemle durduğu ve 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında büyük önem arz eden STEM eğitiminin okul öncesi dönemde geliştirilmesi, ülkemizi ileriye taşıyacak, girişken ve üretken bireylerin gerekli becerilere sahip olmaları açısından önemli bir konudur. Bu dönem çocukların fiziksel ve psikolojik gelişimlerinin yanında akademik gelişimlerinin de hızlı olduğu bir dönem olmakla birlikte 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmek için, okul öncesi dönemden başlayarak tüm eğitim kademelerinde STEM eğitiminin uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (Breiner vd., 2012; Bybee, 2010; Sanders, 2009). STEM eğitimi, yalnızca bilimsel ve teknolojik gelişme ile 21. yüzyıl becerilerini desteklemekle kalmayıp aynı zamanda

yenilikçiliğin sürdürülebilirliğine de katkıda bulunarak eğitim için önemli bir role sahiptir (Clark ve Button, 2011).

İnsan beyni özellikle erken çocukluk döneminde matematik ve mantık öğrenmeye açık olmakla birlikte kazanılan erken matematik becerilerinin daha sonraki öğrenim hayatındaki öğrenmelerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Chesloff, 2013). Bunun yanısıra okul öncesi dönemde verilen STEM eğitiminin, çocukların bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olacağı ve bu sayede ilerleyen yıllarda fen ve matematiğe olan ilgilerinin devam edeceği ifade edilmektedir (Clements ve Sarama, 2014; Eshach ve Fried, 2005). Bunun yanısıra okul öncesi dönemde çocuğun soyut tecrübeleri gelişim göstermemesinden dolayı STEM eğitimi somut deneyimler içermeli, kullanılan kaynakların gerçek bilgiler içermesine ve uygulayan kişilerin STEM eğitimi almış olmaları önem arz etmektedir (Allen, 2016; Johnson, 2016; Sharapan, 2012).

STEM eğitimi, disiplinlerin bütünleştirilmesine dayanan disiplinlerarası bir yaklaşım olup, çocukların bu yolla en iyi şekilde öğrendiği bilindiği için, birçok gelişim alanının STEM eğitimi ile desteklenebileceği ve bu eğitimin çocukların gelişimine olumlu katkı sağladığı belirtilmektedir (Tippett ve Milford, 2017). Ancak okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yeterince yer vermediği vurgulanmaktadır (Parette vd., 2010). Bu durumun, okul öncesi öğretmenlerinin fen ve matematiğe yönelik bilgi ve tutumlarındaki eksikliklerden ve öğretmen yetiştirme programlarında STEM eğitime dair yeterli eğitimin verilmemesinden kaynaklandığı söylenmekte (Aydın-Günbatar ve Tabar, 2019; Ryan vd., 2011), yenilikçi okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitiminin entegrasyonu sağlamak için okullarda STEM eğitime uygun ortamları oluştururarak ve gerekli ders materyallerinin temin ederek STEM disiplinlerinin içeriklerini ve uygun öğretim yöntemleriyle tekniklerini birleştirebilecekleri ifade edilmektedir (MEB, 2016).

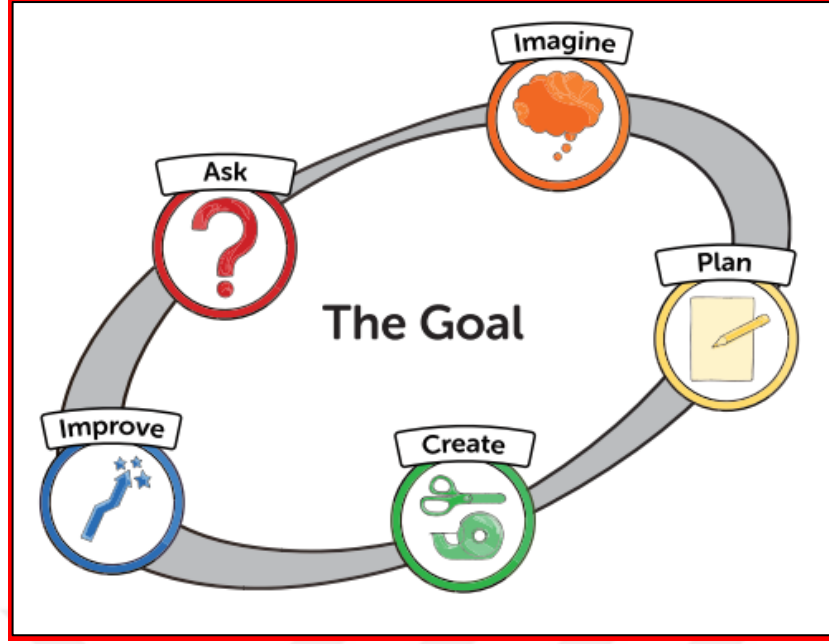
1.2.7 Mühendislik Tasarım Süreci

STEM eğitimi yaklaşımının önem kazanması ile birlikte dünyayı tasarlama süreci olarak ifade edilen mühendislik büyük önem kazanmıştır (National Assessment of Educational Progress [NAEP], 2014). Mühendis gibi çalışma eğitimini kapsayan mühendislik eğitimi ile birlikte, çocukların ve öğrencilerin var olan becerilerini geliştirmek ve karşılaşılan sorunlara yönelik problem çözme becerilerinde destekleyerek çözüm üretmelerini sağlamak amaçlanmaktadır

(Akgül vd., 2013). MEB, “Mühendislik tasarım becerilerini, öğrencilerin fen bilimlerinden edindikleri bilgileri matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarıyla disiplinler arası bir bakış açısı sayesinde bütünleştirip, buluş ve yeni icatlar ortaya koyma ve bu ürünlerin katma değerini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmesini sağlayan beceriler” olarak tanımlamıştır (MEB, 2017).

Günümüzde STEM eğitiminin planlanmasına yönelik çalışmalarda ve eğitimde mühendislik tasarımı merkezi büyük önem taşımaktadır (Altun-Yalçın ve Çakır, 2022). MTS, temel mühendislik bilgi ve yeteneklerinin yanı sıra fen ve matematik alanlarında kullanılmasını gerektirdiğinden, STEM yaklaşımının barındırdığı disiplinlerin bir arada uygulanmasını sağlamaktadır. (Householder ve Hailey, 2012; Katehi vd., 2009b). Mühendislik tasarımının, yaşamla bağlantı kurarak öğrenmenin kalıcı ve anlamlı olmasını sağlamanın yanı sıra STEM disiplinlerinin birbiri ile ilişkilendirilmesinde de kullanılan bir araçtır (Daugherty, 2009; Felix vd., 2010). Erken çocukluk döneminde çocukların mühendislik farkındalığına sahip olmasını sağlayan mühendislik tasarım süreci, çocukların üst düzey ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek problem çözme becerilerine olumlu katkıda bulunmasına ek olarak STEM yaklaşımının içindeki disiplinler açısından okuryazarlıklarını, dolayısıyla da başarılarını arttırmaktadır (Barnett, 2005).

Massachusetts Eyaleti’nin Eğitim Departmanı (Massachusetts Department of Education [MDOE]) tarafından geliştirilen ve Boston Bilim Müzesi kapsamında ABD’de ilk olarak okul programına uygulanan ‘Mühendislik Temeldir (Engineering is Elementary [EIE])’ programında ‘Sor, Düşün, Tasarla, Yap, Test Et, Geliştir’ mühendislik tasarımı basamaklarına yer verilmiştir (Çınar, 2019).



Şekil 1.2. Mühendislik tasarım süreci (EIE, 2020)

Mühendislik tasarım süreçleri, MEB tarafından hazırlanan '*STEM Eğitimi Raporu*'nda (MEB, 2016), '*STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı*'nda (MEB, 2018c) ve '*Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*'nda da (MEB, 2019) yer almaktadır.

NAEP (2014) MTS'yi, mühendislerin ihtiyaç ve istekleri belirlemelerinden sonra sistemlerin özelliklerinin analiz edilerek çözümler üretilmesi için plan tasarlanması, çözüm üretilmesi ve test etmesi olarak belirtmiştir. Çözüm test etme aşamasında başarısız olunan noktada mühendislik tasarım süreci kapsamında dönülmesi gereken basamağa geri dönülerek döngü tekrarlanır (Bozkurt-Altan vd., 2016).

Mühendislik tasarımı, gerçek yaşam problemlerine dayalı etkinlikler içerdiği için, sosyal ve günlük yaşam becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir öğrenme ortamı oluşturulmasına ve öğrenmenin kalıcı olmasına da katkı sağlamaktadır (Altun-Yalçın ve Çakır, 2022). Bireye 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanan problem çözme, eleştirel düşünme, özgün tasarımlar oluşturma, sorgulama, işbirliği yapma gibi becerilerin kazandırılmasını sağlayan (Çakır ve Yalçın, 2020) mühendislik tasarımı uygulamalarına okul öncesi dönemde başlanmasının olumlu etkileri bulunmaktadır (Chesloff, 2013).

1.2.8 Okul Öncesi Eğitimde Mühendislik Tasarım Süreci

Çocukların merak duygularını sürdürmek, gözlem ve problem çözmeye yönelik teşvik etmek büyük önem taşımaktadır (Genç-Kumtepe vd., 2017). Mühendislik, STEM yaklaşımındaki disiplinlerden biri olarak, toplumun ihtiyaç ve beklentilerini dikkate alarak sorunları çözmeye ve günlük problemlere çözüm bulma ve çözümleri hayata geçirme süreci olarak ifade edilebilir (Smetana vd., 2012).

Erken çocuklukta başlayan mühendislik eğitiminin, daha sonraki eğitim yıllarındaki uygulamalara göre daha uzun süreli etkileri bulunmakta, çocukların ve öğrencilerin mühendislik becerilerinin daha kalıcı olduğu belirtilmekte, okul yaşantılarında ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm odaklı yaklaşımları açısından olumlu etkiye sahiptir (Chesloff, 2013; Johnsan ve Upadhyay, 2018).

STEM yaklaşımının içerdiği disiplinlerin soyut alanlar olmasından dolayı STEM ve mühendislik eğitimi, erken çocukluk döneminde kavramları somutlaştırarak ve gerçekçi bir şekilde öğrenmeyi sağlamaktadır (Moore vd., 2018; Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Okul öncesinde STEM eğitimi çerçevesinde geliştirilen programlarda MTS kullanılarak yapılan çalışmalardan biri olan Engineering for Kids (EFK) programı 4-14 yaşlarındaki çocukları kapsamakta; program dahilinde bu yaş aralığındaki çocukları 4-7, 7-11 ve 11-14 yaş gruplarına ayırarak yürütülmektedir (Öztürk ve Çınar, 2021). EFK program ile çocukların problem çözme yetisine olumlu katkı sağlamayı ve mühendisliği hem eğlenceli hem yaparak yaşayarak öğretmeyi amaçlamaktadır (Hoisington ve Winokur, 2015).

Okul öncesi STEM eğitime yönelik geliştirilen önemli projelerden biri olan Cultivating Young Scientists [CYS] projesi ise 3, 4 ve 5 yaş grubundaki öğrencilerin yer aldığı, bilimsel düşünme ve keşfetme süreçlerine katılımını teşvik etmek için okul öncesi sınıflarda uygulanmaktadır. ABD'de Connecticut-Hartford'daki okul öncesi öğretmenleri için geliştirilen bu projedeki MTS modeli, 'Girme-Keşfetme-Yansıtma' (Engage-Explore-Reflect [EER]) aşamalarından oluşmaktadır (Chalufour ve Worth, 2004). MDOE tarafından okul öncesi çocuklar için geliştirilen ve yaygınlaşan MTS yöntemi ise EIE kapsamında 3-5 yaş grubu çocuklar için "Engineering for Wee Kids" ve 5-6 yaş grubu çocuklar için "Engineering for Kindergarden Kids" programlarında kullanılan "Keşfet-Yarat-

Tasarla'' basamaklarının yer aldığı üç basamaklı bir tasarım yöntemidir (Öztürk ve Çınar, 2021).



Şekil 1.3. Mühendislik tasarım süreci (MDOE, 2006; aktaran Öztürk ve Çınar, 2021)

Erken çocukluk döneminde bir problem durumunu resmedilmiş hikâye şeklinde sunulması çocukların problem durumunun daha iyi anlamasını sağlamaktadır (Çınar, 2019).

1.3 İlgili Araştırmalar

STEM eğitimi ve MTS ile ilgili literatürde yer alan bilgilerin yanı sıra yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilmiş araştırmalara sırasıyla aşağıda yer verilmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları Dersi kapsamında STEM yaklaşımına yönelik hazırlanmış olan etkinliklerin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemi, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 50 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada nicel yöntem kullanılmış; öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Veri toplama aracı olarak, Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen ve Koray, Köksal, Özdemir ve Presley

(2007) tarafından Türkçeye uyarlanan *Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB Testi)* kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, STEM temelli fen laboratuvarı etkinliklerine katılan deney grubu öğrencilerinin, tümevarımsal fen laboratuvarı uygulamalarına katılan kontrol grubu öğrencilerine kıyasla BSB testi başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır. Bu bulgu STEM temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermekte ve bu tür uygulamaların öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Akgündüz ve Akpınar (2018) yaptıkları çalışmada okul öncesi eğitiminde STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Örnekleme, okul öncesi 5 yaş grubunda yer alan 9 erkek ve 11 kız olmak üzere toplam 20 öğrenciden oluşmakta olan bu çalışmada nitel araştırma modellerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Aktivite Değerlendirmeye Yönelik Görüşme Formu, Öğretmen Gözlem Formu ve Veli Gözlem Formu kullanılmış; bu formlarda sürece ilişkin sorulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgularda okul öncesi eğitiminde STEM uygulamaları ile öğrencilerin fen ve matematik kazanımları elde ettiği; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında öğretmen ve velilerden alınan görüşler öğrencilerin deneyimlerini doğrular niteliktedir. Araştırma, STEM yaklaşımının erken çocukluk döneminde etkili bir öğrenme ortamı sunduğunu ortaya koymakta ve bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Akyıldız (2018), okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitimi ile STEM disiplinlerine yönelik öğretmen adaylarının öz yeterlilik düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümünde öğretim gören 250 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının, üstün yetenekli öğrencilere yönelik bilgi sahibi olma, akademik yayınları takip etme, STEM etkinliklerini uygulayabilmelerine ve öz yeterlilik düzeylerine yönelik sorulardan oluşan bir ölçek geliştirilmiş ve bu ölçek aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının, sınıf öğretmenliği bölümü ile okul öncesi bölümü arasında STEM eğitime yönelik ilişkisine bakıldığı ve sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının öz yeterlilik düzeylerinin daha yüksek çıktığı ortaya konmuştur. Ayrıca

araştırmanın bulguları öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin yüksek olmasının öğrencilerin becerilerini geliştirmeleri açısından önemli olduğunu göstermiştir.

Başaran (2018) yaptığı çalışmada okul öncesinde STEM yaklaşımının uygulanabilirliğini ve etkililiğini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın ilk aşamasında okul öncesi kurumlarda STEM uygulamaları için gereken fiziksel altyapı ve öğretmen yeterlilikleri değerlendirilmiştir. İkinci aşamada öğretmenlere yönelik 10 oturumdan oluşan bir STEM eğitici eğitim programı geliştirilmiş uygulanmış ve süreçte karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Üçüncü aşamada ise bu eğitimi alan öğretmenlerin sınıflarında STEM etkinlikleri uygulamaları, süreç yönetimi ve beceri transfer düzeyleri incelenmiş; uygulanan etkinliklerin çocukların bilişsel ve sosyal becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubunu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilindeki özel bir okulda öğrenim görmekte olan erken çocukluk dönemindeki 57 çocuğun ve bu okulda görev yapan üç okul öncesi öğretmenin oluşturduğu bu araştırma, eylem araştırmasının teknik/bilimsel/işbirlikçi modeli ile yürütülmüştür. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik pozitif bir tutuma sahip oldukları ve okul öncesi eğitim kurumlarının STEM'e yönelik kapasitelerinin geliştirmeye açık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte teknik donanım, fiziki ortamlar ve öğretmenlerin bazı planlama yeterlilikleri bakımından gelişim alanları tespit edilmiştir. Uygulanan eğitim ve yapılan iyileştirmelerle bu eksikliklerin azaldığı görülmüştür.

Öcal'ın (2018) literatür taraması sonucu oluşturulan STEM yaklaşımına dayanan Erken STEM Eğitimi Programı'nın (ESTEMEP) çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya koymayı amaçladığı çalışmanın örneklemini 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokuluna devam eden 26 çocuk oluşturmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanıldığı bu çalışmanın örneklem grubunda 4'ü kız, 11'i erkek olmak üzere 15 çocuk deney grubunu; 6'sı kız, 5'i erkek olmak üzere 11 çocukta kontrol grubunu oluşturmuştur. ESTEMEP fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerini içeren uygulamalardan oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak Özkan (2015) tarafından geliştirilen "60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. 10 Hafta süren araştırmanın sonucunda, uygulanan ESTEMEP'in okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve deney grubunun kontrol grubuna göre

bilimsel süreç becerilerini kazanmalarında etkisinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kale (2019) çalışmasında, STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisini, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarını ve STEM öğretime yönelimlerini araştırmıştır. Gaziantep ilinde görev yapmakta olan 50 okul öncesi öğretmenin çalışma grubunu oluşturduğu bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubunda tümevarımsal fen eğitimi, deney grubunda da STEM eğitim modeline uygun uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusundan okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM eğitimi uygulamalarının tümevarımsal fen eğitimlerine göre daha etkili olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca öğretmenlerin STEM farkındalığı ve öğretim yönelimlerinin genel olarak yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Sağbaş'ın (2019) yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının STEM disiplinlerine dair algılarını ve STEM projesi geliştirme sürecindeki bilimsel becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Bu araştırmanın örneklemini İstanbul ilinde bir vakıf üniversitesinin Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Bölümü'nde 2016-2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 42 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Durum çalışması ile yürütülen bu çalışmada öğretmen adaylarının aldıkları “Erken Çocuklukta Fen ve Matematik” dersi kapsamında ilk kez karşılaştıkları STEM yaklaşımı ile ilgili algılarının genellikle olumlu olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca araştırma sonucunda öğretmen adaylarının ders planı hazırlamada başlangıçta eksiklikler yaşasalar da süreç içerisinde gelişim gösterdikleri ve STEM uygulamalarının özellikle ürün geliştirme ve sunum becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirlenmiştir.

Alan (2020), çalışmasında okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi ile uygulama sürecinin çocuklar, aileler ve öğretmen üzerindeki yansımalarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında Eskişehir ilinin Tepebaşı ilçesinde MEB'e bağlı bir devlet ilkokulundaki anasınıflarından 2 şubede öğrenim görmekte olan 39 çocuk ile bu şubelerden birindeki çocukların öğretmeni ve aileleri oluşturmaktadır. Karma yöntem deneysel desenin kullanıldığı araştırmada STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerinde deney grubu

lehine anlamlı bir farklılık ve bu farklılığın kalıcı olduğu ortaya konmuştur. Araştırmanın bulguları STEM eğitimi programının çocuklar, aileler ve öğretmenler açısından çok yönlü ve olumlu etkiler yarattığını; erken çocukluk eğitiminde STEM'in etkili ve uygulanabilir bir yaklaşım olduğunu göstermiştir.

Öztürk (2020) yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu Trabzon ili Araklı ilçesinde devlet ilkokulunun anasınıfında 2019-2020 yılında öğrenim gören 5-7 yaş aralığındaki 32 çocuktan, 2 okul öncesi öğretmeninden ve 6 veliden oluşmaktadır. Açıklayıcı durum çalışması yöntemi kullanılan bu çalışmada, nicel verileri toplamak amacıyla “5-7 Yaş Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılırken nitel verileri toplamak için ise araştırmacı günlüğü, öğretmen ve velilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi çocuklarının problem çözme becerisini geliştirdiği, STEM etkinlikleri ile çocukların gelişim alanları için uygun olduğu ve çocukların gelişimine katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Yalçın'ın (2020), tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan erken çocukluk dönemi için STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasının örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Kilis il merkezindeki MEB'e bağlı bağımsız anaokullarında eğitim gören 39 çocuk oluşturmaktadır. Bu araştırmada karma yöntem desenlerinden iç içe gömülü karma yöntem deseni kullanılmıştır. 20 çocuktan oluşturulmuş deney grubu ve 19 çocuktan oluşturulmuş kontrol grubu ile yürütülmüş bu çalışmanın verilerini toplamak için “Alternatif Kullanımlar Testi”, “Wally Sosyal Problem Çözme Testi”, “Öğretmen Görüşme Formu”, “STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu” ve “Araştırma Günlüğü” kullanılmıştır. Analizler sonucunda deney grubunun kontrol grubuna kıyasla yaratıcılık ve problem çözme becerilerine daha yüksek seviyede sahip olduğu ortaya konmuştur. Nitel verilerden elde edilen bulgulara göre; tasarım odaklı STEM etkinlikleri çocukların yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim becerilerini geliştirmiştir. Sonuç olarak tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinlikleri çocukların hem bilişsel hem de sosyal becerilerini geliştirmekte etkili olmuştur.

Akkuş-Çiftçi (2021), yapmış olduğu çalışmada STEM eğitimi yaklaşımına göre hazırlanmış olan uygulamaların, öğretmen adaylarının akademik başarılarına,

bilgilerinin kalıcılığına, bilimsel süreç becerilerine etkisini ve STEM eğitimi yaklaşımı ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim- öğretim bahar döneminde Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Eğitimi Bölümü 2. sınıfta öğrenim gören toplam 63 öğretmen adayı oluşturmuştur. Nicel araştırma yöntemi kullanılan bu çalışma, ön test-son test deney gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada veri toplamak amacıyla akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre STEM eğitimi yaklaşımının tümdengelim laboratuvar yaklaşımına göre akademik başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini artırdığı ortaya konmuştur. Ayrıca deney grubunda yer alan öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, adayların STEM eğitimi yaklaşımı hakkında olumlu görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Demirdağ (2021) yaptığı çalışmada fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının STEM semantik farkındalıklarının ve STEM’e yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın evrenini 2019-2020 eğitim öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi’nde yer alan dört farklı devlet üniversitelerinde fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adayları, örneklemini ise çok aşamalı örnekleme yöntemi ile rastgele seçilen 1275 fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Nicel araştırma deseni kapsamında ilişkisel tarama modeline dayalı olarak yürütülen bu çalışmada öğretmen adaylarının beklenen ve gözlenen tutum düzeylerinin orta ve düşük düzeyde olduğu ve STEM farkındalık düzeylerinin ise beklenen ve gözlenen ortalamalarda uyuşmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının farkındalık ve tutum düzeyleri üniversite, anabilim dalı, sınıf düzeyi, bilgi sahibi olma ve STEM ile ilgili bir eğitime katılma durumuna göre anlamlı düzeye farklılaştığı ancak cinsiyet değişkeninin, tutum ve farkındalık açısından etken bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal ve Aksüt (2021), yaptıkları çalışmada okul öncesi dönemde etkinlik temelli STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Örneklemini 48 okul öncesi dönem çocuğunun oluşturduğu bu çalışma, yarı deneysel desen ile yürütülmüş ve veri toplama aracı olarak “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma

grubunu benzeşik örnekleme yöntemiyle belirlenen ve aynı yaş ile benzer gelişim düzeyine sahip iki anaokulu sınıfı oluşturmuştur. Bu sınıflardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve toplamda 48 çocuk araştırmaya katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda etkinlik temelli STEM etkinliklerinin 4- 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine anlamlı düzeyde etki ettiği ortaya konmuştur.

Demirkol'un (2022), ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri üzerinde öğretmen kaynaklı faktörlerin etkisini incelediği çalışmasının örnekleme 2021-2022 eğitim öğretim yılında Kırşehir ilindeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan 421 ortaokul öğrencisi ve görev yapmakta olan 160 matematik ve fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinin ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde öğrenciler için Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği; öğretmenler için ise STEM Tutum Ölçeği ile Yaman, Özdemir ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bağımsız gruplar için t-testi ve doğrusal regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre sonuç, öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerinin olumlu yönde olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin STEM meslek alanlarına ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları arasında pozitif yönde düşük düzeyli; STEM uygulamaları özyeterlilikleri ile ise orta düzeyli anlamlı ilişkiler olduğu bulunmuştur.

En (2022) yaptığı çalışmada, STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliğini ve okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliklerine bakış açılarını incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu STEM eğimi almamış 8 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Uygulama sürecinde fen etkinliğinden uyarlanan bir STEM etkinliği öğretmenler tarafından dört hafta boyunca sınıflarında uygulanmıştır. Araştırmada nitel yöntem kullanılmış; veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda eğitim ortamının düzenlenmesi, uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması, ortaya bir ürün çıkarma kaygısının olmaması, sürenin ve malzemelerin doğru kullanılmasıyla, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin kolaylıkla uygulanabilir olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca STEM

etkinliklerinin çocukların 21. yüzyıl becerileri ile bilimsel süreç becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağladığı öğretmen görüşleriyle desteklenmiştir.

Uz (2022) çalışmasında, STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin, STEM alanlarına karşı tutumlarını, düşünme becerilerini, STEM mesleklerine yönelik ilgilerine ve farkındalıklarına etkisini incelemiştir. Örneklem grubunun 2017-2018 yılında İstanbul ilindeki bir ortaokulda 7. Sınıfta okuyan kontrol grubunda 30, deney grubunda 30 olmak üzere toplam 60 öğrenciden oluştuğu bu çalışmada karma desen çeşitlerinden iç içe deneysel gömülü desen kullanılmıştır. Kontrol grubuna yalnızca MEB Fen Bilimleri dersi programı uygulanırken deney grubunda buna ek olarak araştırmacı tarafından geliştirilen STEM odaklı etkinlikler beş hafta süresince derslerde uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde tutum değişkeni için “STEM Tutum Ölçeği”, bilgi işlemsel düşünme becerileri için “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği” ve nitel veri toplamak amacıyla “Etkinlik Değerlendirme Formu” ile öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Ayrıca STEM mesleklerine ilgi için “STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği” ve farkındalık için “STEM Mesleklerine İlişkin Farkındalık Formu” uygulanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda STEM etkinliklerinin, öğrencilerin STEM alanlarına ilişkin tutumlarının artmasında, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin artmasında ve STEM mesleklerine ilgilerinin artmasında olumlu yönde anlamlı etkisi olduğu ve STEM mesleklerine ilişkin farkındalıklarının artarak olumlu yönde gelişim gösterdiği ortaya konmuştur.

Yılmaz (2023), çalışmasında okul öncesi dönemde STEM eğitime yönelik geliştirilen oyun temelli mühendislik tasarım etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin belirlenmeyi ve uygulanan etkinlikleri çocuklar, aileler ve öğretmenler açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim öğretim yılında Yalova ili Çiftlikköy ilçesinde bulunan devlete bağlı bir ilkokuldaki ana sınıflarına devam eden 52 çocuk (deney-1, deney-2 ve kontrol grubu) ile deney gruplarındaki çocukların aileleri ve öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu araştırma, karma yöntemlerden biri olan deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmada, uygulanan etkinliklerin çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiği ve etkinliklerin çocukların gelişim düzeylerine uygun; bilişsel, sosyal-duygusal ve motor gelişimlerini destekleyici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uygulama sürecinin

ailelerin mühendislik tasarım etkinliklerine olan ilgilerini ve öğretmenlerin bu alandaki güven duygularını artırıcı yönde etki ettiği ortaya konmuştur.

Atay (2024) yaptığı çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, öğrencilerin STEM tutumlarını ve matematik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemi, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde, bir devlet okulunda, 4. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciden oluşmaktadır. Nicel araştırma yöntemi ile yürütülen bu çalışmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak STEM Tutum Ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi kullanılmıştır. Kontrol grubuna yalnızca MEB öğretim programına uygun ders işlenirken deney grubuna üç hafta boyunca haftada iki ders saati STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunda kontrol grubuna göre STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve STEM tutumlarına anlamlı düzeyde etki ettiği ortaya konmuştur. Buna ek olarak her iki grupta da cinsiyet değişkeninin puan ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Nişan (2024) yaptığı çalışmada Okul Öncesi STEM Eğitim Programı'nın çocukların üstbilişsel bilgi ve becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu Muğla ili merkez Menteşe ilçesinde yer alan MEB'e bağlı resmi anaokullarında eğitime devam eden 56-68 aylık 32 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden yakınsak paralel desen kullanılmış; nicel bölümde ön test-son test-kalıcılık testi kontrollü yarı deneysel desen, nitel bölümde ise durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Veri toplama araçları olarak; nicel veriler için “Tren Rayı Görevi”, nitel veriler için ise “Video Kaydı Gözlemleri”, “Cambridgeshire Bağımsız Öğrenme (C.Ind.Le)Kodlama Şeması” ve “Araştırmacı Günlüğü” kullanılmıştır. Araştırma kapsamında çocukların üstbilişsel becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilen Okul Öncesi STEM Eğitim Programı, haftada iki gün olmak üzere 12 hafta boyunca çalışma grubu çocuklara uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre; nicel sonuçlar çocukların izleme ve kontrol gibi üstbilişsel becerilerinde anlamlı artış olduğunu, dikkat dağınıklığı ve sürdürme hatalarında ise anlamlı azalma olduğunu göstermiştir. Nitel bulgularda da benzer şekilde çocukların kişi bilgisi, görev bilgisi, strateji bilgisi gibi üstbilişsel bilgi boyutlarına dair davranışlarında artış gözlemlenmiştir. Genel olarak nicel ve nitel bulgular birbirini desteklemiş; sonuçlar Okul Öncesi STEM Eğitim Programı'nın

çocukların üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Savaş (2024) erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelediği çalışmasına İstanbul ilinin Küçükçekmece ilçesinde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda öğrenim görmekte olan 60-72 aylık 32 çocuk katılmıştır. Bu çalışmada ön-son test kontrol, deney gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunu 19, kontrol grubunu 13 çocuğun oluşturduğu bu araştırma kapsamında “İklim Değişikliği ve Küresel Isınma” ile “Geri Dönüşüm” temalarına dayalı toplam 27 etkinlik gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki çocuklar ise yalnızca MEB müfredatına göre eğitim almıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin, deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara kıyasla eleştirel düşünmenin alt boyutu olan soru oluşturma, felsefi sorgulama, dil ve bilişsel becerilerini ve bilimsel süreç becerisinin alt boyutu olan gözlem, sınıflama, tahmin, ölçme, çıkarım yapma ve iletişim becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur.

Yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında STEM farkındalığına, STEM okuryazarlığına, bilimsel süreç becerilerinin kazanımına, üstbilişsel bilgi ve becerilerin gelişimine, 21. yüzyıl becerilerinin kazanımına, STEM eğitiminin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisine, STEM farkındalığına, mühendislik tasarım sürecine ilişkin çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında okul öncesi dönemde; çocukların, ailelerin, okul öncesi öğretmenlerinin, ilkökul döneminde; ilkökul öğrencilerinin, yöneticilerin, ailelerin, sınıf öğretmenlerinin, fen bilgisi öğretmenlerinin, üniversite düzeyinde; okul öncesi öğretmen adaylarının, sınıf öğretmeni adaylarının ve fen bilgisi öğretmen adaylarının, çalışma grubunu oluşturduğu çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla karma yöntemin kullanıldığı; nicel kısımda daha çok deneysel desenin ve ölçek uygulamanın tercih edildiği, nitel kısımda ise daha çok görüşme ile çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Goodnough ve diğerleri tarafından (2014), Kanada’da bulunan beş farklı okul bölgesinde görev yapan ilkökul öğretmenlerinin katılımıyla gerçekleştirilen bu nitel çalışma STEM öğretimini geliştirmeye yönelik iş birliği temelli eylem araştırması projesi olan "Teachers in Action" kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada, eylem araştırması sürecine yeni başlayan öğretmenlerin STEM

alanlarında mesleki gelişime dair algıları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Kanada'nın Newfoundland ve Labrador eyaletindeki beş okul bölgesinde görev yapan yirmi iki ilkokul ve ortaokul öğretmeninden oluşmaktadır. Nitel yöntemle gerçekleştirilen araştırmada, öğretmenlerle yapılan görüşmeler aracılığıyla veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin STEM eğitiminde etkili mesleki gelişimin özelliklerine dair algılarını, bu gelişimi destekleyecek unsurları ve iş birliğine dayalı eylem araştırmasının potansiyel katkılarını ve sınırlılıklarını ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, etkili mesleki gelişim için öğretmenlerin destekleyici, uygulamaya dönük ve sürekli öğrenme fırsatlarına ihtiyaç duyduğu; ayrıca iş birliğine dayalı araştırma süreçlerinin öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini olumlu yönde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

Thomas (2014), yapmış olduğu çalışmada ilkokul öğretmenlerinin bütünlük STEM eğitime olan duyarlılığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, Waugh ve Godfrey (1993, 1995) ile Lee'nin (2000) değişime açıklık ölçeklerinden uyarlanmış, 35 maddelik ve yedi dereceli Likert tipi bir anket çevrim içi olarak uygulanmıştır. Ayrıca nicel verileri netleştirmek ve derinleştirmek amacıyla yüz yüze görüşmeler de yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, ilkokul düzeyinde görev yapan öğretmenler oluşturmuştur. Karma yöntemle yürütülen çalışmada hem anket hem de görüşme verileri kullanılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin bütünlük STEM eğitime yönelik genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini ortaya koymuştur. Yeni öğretmenlerin, deneyimli öğretmenlere kıyasla daha olumlu tutumlar sergilediği; genel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim öğretmenlerine göre daha olumlu tutum ve davranış niyetine sahip olduğu; ayrıca orta sınıf düzeylerinde görev yapan öğretmenlerin, alt sınıf öğretmenlerine göre daha olumlu davranış niyetine sahip olduğu saptanmıştır. Nitel bulgular da nicel sonuçları destekleyerek, öğretmenlerin başlangıç düzeyinde olumlu bir açıklığa sahip olduklarını ve uygulamada karşılaşılabilecekleri engellerin yanı sıra başarılı bir geçiş süreci için çeşitli öneriler sunduklarını ortaya koymuştur.

Lamb ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada ilkokul (K-5) düzeyinde bütünlük STEM müfredatının içerik, bilişsel ve duyuşsal çıktılar üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, STEM öğreniminin başarısının öğrencinin duygu durumu, bilişsel süreçleri ve öğrendiğini uygulama becerilerinin etkileşimine bağlı olduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin STEM alanlarında ısrarcı olma eğilimi göstermediklerinde bu alanlarda kariyer yapmalarının veya ilgili

dersleri seçmelerinin mümkün olmadığı vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada STEM odaklı bir okulda öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamaya yönelik bir model oluşturmak için nicel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma okul öncesi, 2. sınıf ve 5. sınıfa giden toplam 254 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada öz yeterlik ve fene yönelik ilgi ölçeği, uzamsal görüntüleme ve zihinsel döndürme, fen alan bilgisi testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. ANOVA, yapısal eşitlik modellemesi ve model analizi teknikleri kullanılarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre uygulanan STEM eğitim programının çocukların öz yeterliklerini geliştirdiği, fen dersine olan ilgilerinin ve fene yönelik alan bilgilerinin artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmanın sonuçları STEM'in erken yaşlardan itibaren eğitim programlarına entegre edilmesinin öğrencilerin akademik gelişimleri açısından kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Lin ve Williams (2016) tarafından Tayvanlı fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik davranışsal niyetlerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, Planlı Davranış Teorisi temel alınmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri, değerleri, öznel normları, algılanan davranışsal kontrolleri ve tutumlarının STEM eğitimine yönelik davranışsal niyetleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Örneklemine 139 fen bilgisi öğretmen adayının oluşturduğu bu çalışma, nicel yöntemle gerçekleştirilmiştir. Veriler anket yoluyla toplanmış; tanımlayıcı istatistikler, yol analizi ve varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda davranışsal kontrol ve öznel normların STEM öğretim niyetini doğrudan etkilediği ve ilişkili olduğu sonucu ortaya konmuştur. Buna ek olarak olumlu tutum ve daha yüksek bilgi seviyesine sahip öğretmen adaylarının daha yüksek öznel normlar ve davranışsal kontroller geliştirdiği ve STEM öğretim niyetini olumlu etkilediği ulaşılmıştır. Ayrıca cinsiyetin öğretim niyeti üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmazken, öğretmen adaylarının uzmanlık alanlarının bilgi düzeyleri ve davranışsal kontrol algıları üzerinde etkili olduğu görülmüş; bu durumun daha derinlemesine incelenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Tolliver (2016), tarafından yapılan nedensel karşılaştırmalı bu çalışma, Maryland eyaletinin merkezinde yer alan kentsel bir okul bölgesinde STEM eğitiminin beşinci sınıf öğrencilerinin standartlaştırılmış matematik ve okuma başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma

grubunu STEM eğitimi verilen ve geleneksel yöntemler kullanılan iki okulda öğrenim görmekte olan toplam 117 kişiden oluşan 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri kaynağı olarak 2014 yılına ait arşivlenmiş MSA (Maryland State Assessment) okuma ve matematik başarı verileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre STEM eğitiminin uygulanmasının öğrencilerin matematik puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı ortaya konmuştur. Bu bulgular, araştırmanın yürütüldüğü okul bölgesinde STEM eğitiminin okuma başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ancak matematik başarısı üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur.

Wade-Shepherd (2016), STEM'in öğrenciler için fen ve matematik derslerindeki başarılarına etkisini araştırdığı çalışmasını, West Tennessee'deki dört ortaokulda 7. sınıf ve 8. Sınıfta okuyan 2071 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılarak yürütülen bu çalışmada bir grup öğrenci STEM odaklı ders işlerken diğer grup geleneksel öğretim yöntemleri ile ders işlemişlerdir. Veriler Tennessee genelinde uygulanan standartlaştırılmış bir sınav olan 2015 Tennessee Comprehensive Assessment Program (TCAP) kapsamında elde edilen fen ve matematik alt test puanlarına dayanmaktadır. Verilerin analizinde iki adet ANCOVA testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda STEM eğitimi alanlarla STEM eğitimi almayanların fen ve matematik dersi puanları arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Sınıf düzeyleri açısından bakıldığında 8. sınıflarda fen ve matematik derslerinde STEM eğitimi alan öğrenciler ile STEM eğitimi almayan öğrenciler karşılaştırıldığında anlamlı farklılık görülmüş ancak 7. sınıflarda anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ortaokul düzeyinde STEM eğitiminin hem fen hem de matematik başarısını artırmada etkili olduğunu ve bu iki disiplin arasında güçlü bir ilişki kurduğunu göstermiştir.

Christensen ve Knezek (2017) yaptıkları çalışmada öğrencilerin STEM meslekleri ve kariyer seçimleri ile ilgili algılarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini gerçek yaşamla bağlantılı, uygulamalı bir müfredata katılan 800 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı ve çeşitli STEM etkinliklerinin uygulandığı bu çalışmada STEM eğitiminin, öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapma hedeflerini etkilediği ortaya konmuştur. Anketlere verilen cevaplar doğrultusunda ortaokul öğrencileri arasında %46,6'sı STEM'de kariyer yapma isteğini dile getirmiştir. Araştırma

kapsamında cinsiyet farklılıklarına da bakılmış ve genel olarak erkek öğrencilerin STEM kariyeri hedefleme niyetinin daha yüksek olduğu ve STEM alanlarına daha fazla ilgi gösterdikleri tespit edilmiştir. Ancak proje süresince uygulanan etkinliklerin kız öğrenciler üzerinde daha olumlu etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. Yıl sonunda kız öğrencilerin STEM ilgisi ve kariyer hedefleri açısından erkek öğrencilere yetiştigi belirlenmiştir. Bu bulgular ortaokul düzeyinde STEM kariyer hedeflerinin önemine ve bu hedeflerin şekillenmesinde tutumların belirleyici rolüne dair literatüre katkı sağlamaktadır.

Master ve diğerleri (2017), yaptıkları çalışmada STEM alanlarından teknolojiye yönelik ilgi ve yeterliliklerde erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha iyi olması düşüncesinden kaynaklı kızların STEM motivasyonlarını geliştirmek ve bu kabul edilmiş olan düşünceyi test etmek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın örneklemini 96 ilkokul birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda yer alan kız öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla teknolojiye olan ilgilerinin ve öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre teknolojiye yönelik ilgi ve yeterliliklerinin yüksek olduğu düşüncesine karşın bu çalışmada cinsiyet farklılığının görülmediği ortaya konmuş ve mevcut düşünceye yönelik kız öğrencilere teknolojik çalışmalarda deneyim sağlamanın yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Blotnicky ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada (2018) Atlantik Kanada bölgesindeki devlet okullarında öğrenim gören 7. ve 9. sınıf düzeyinde toplam 1448 öğrenciyle çalışılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ders gerekliliklerine dair bilgi düzeyleri, matematik özyeterlikleri (MÖY), gelecekteki kariyer ilgileri, belirli kariyer etkinliklerine yönelik tercihleri ve bir STEM kariyerine yönelme olasılıkları incelenmiştir. Araştırmada nicel yöntem kullanılmış, veri toplamak amacıyla yapılandırılmış anket ve ölçekler aracılığıyla öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik bilgi düzeyleri, matematik özyeterlik algıları ve kariyer ilgileri ölçülmüştür. Bulgular, yaşça daha büyük öğrencilerin STEM kariyer gereklilikleri konusunda daha fazla bilgiye sahip olduğunu ancak genel bilgi düzeyinin yetersiz kaldığını göstermiştir. Araştırmacılar, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin STEM kariyerlerinin gerektirdiği dersler ve mesleklerin doğası hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuş ve özellikle matematik özyeterlik düzeyi düşük olan öğrencilerde STEM ilgisinin zamanla

azaldığını vurgulamışlardır. Bu nedenle, öğrencilerin STEM kariyerleri hakkında bilgiye erişiminin artırılması ve bu alanlara erken dönemde maruz kalmalarının teşvik edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Donneley-Simith'in (2018), okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik öz yeterlilik inançlarını ve bu inanca etki eden faktörleri belirlemeyi amaçladığı çalışmasının örneklemini 43 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma modeli olarak nicel yöntem tercih edilmiş aynı zamanda iki açık uçlu soruyla nitel veriler de toplanarak karma bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yöntem, katılımcıların nicel verilerle birlikte deneyimlerine dayalı görüşlerini de ortaya koymalarına olanak sağlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Kişisel STEM Öğretimi Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği" kullanılmış ve açık uçlu sorular ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, STEM eğitimine yönelik öz yeterlilik inançlarının düşük olduğu, STEM öğretmeye yönelik güvensizlik hissinin, deneyim/egitim/etkinlik eksikliği, zaman/kaynak/materyal eksikliği ve STEM'in okul öncesinde değerinin azaldığına dair inançlarından kaynaklandığı, bu konuda öğretmenlerin güvenlerini olumlu yönde etkileyen faktörlerin meslektaşlarla işbirliği, mesleki gelişim fırsatları, uygulamalı etkinlik örnekleri, müfredat ve materyallere kolay erişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar, erken çocukluk eğitmenleri için etkili mesleki gelişim programlarının, mentorluk ilişkilerinin ve disiplinlerarası öğrenmenin rolüne yönelik daha fazla araştırma yapılması gerektiğini önermiştir.

Gudiño Paredes (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin STEM konularına yönelik tutumlarını geliştirmeye çalışan fen bilgisi öğretmenleri için dönüştürücü bir öğrenme modeli olarak 'Ailede Bilim projesinin' etkisini tanımlamayı amaçlamıştır. Devlet ilkokulunda gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubunu çocukları bu ilkokulda öğrenci olan dört aile ve birkaç yıl önce çocukları bu okulun öğrencisi olan bir aile oluşturmaktadır. Araştırma nitel yöntemle yürütülmüş; veri toplamak amacıyla katılımcı gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen bulgular dönüşümsel öğrenme yaklaşımıyla yürütülen öğretim süreçlerine maruz kalan öğrencilerde bilim derslerine karşı daha olumlu tutumların geliştiğini ortaya koymuştur. Görüşme yapılan katılımcılardan ikisinin, bilimle ilgili kariyer adımları attığı da belirlenmiştir.

Toma ve Greca'nın (2018) yapmış oldukları çalışmada, İspanyol müfredatında 4. Sınıf düzeyindeki fen eğitiminin, öğrencilerin fen ve STEM

konularını öğrenmeye yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Örneklemine iki farklı ilkokulda bulunan %42'si kız olan 96 dördüncü sınıf öğrencisinin oluşturduğu bu araştırma, karma yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmada fenle ilişkili tutumları ölçmek amacıyla uyarlanmış Tutum Ölçeği, başarı testleri ve öğretmen görüşmeleri kullanılarak nicel ve nitel veri toplanmış, nicel veriler deneysel desen ile değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin 55'i deney, 41'i ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Elde edilen veriler sonucunda STEM derslerinin yürütüldüğü sınıfın geleneksel sınıfa göre öğrencilerin fene karşı daha olumlu tutumlar sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın öğretmenlerle yapılan görüşmelerde ise bütünleştirici STEM eğitimi kullanma konusunda isteksiz oldukları ve STEM eğitimi uygulamak için yol gösterici bilgilerin olması gerektiği ortaya konmuştur. Sonuç olarak, araştırma İspanya ilkokul 4. sınıf düzeyinde bütüncül STEM eğitiminin uygulanabilir olduğunu göstermiş; ancak öğretmen desteği, rehberlik ve uygulama sürecine dair net yapılandırmaların gerekliliğine dikkat çekmiştir.

Karisan ve diğerleri (2019) tarafından Türkiye'deki bir üniversitenin öğretmen yetiştirme programına kayıtlı 53 fen bilgisi öğretmeni adayı (41 kadın, 12 erkek) ile gerçekleştirilen bu çalışmada STEM temelli bir öğretim yöntemleri dersine katılımın, öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve bu alanlarda öğretim yapma niyetleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada nicel yöntem kullanılmış; veri toplamak için STEM farkındalık ölçeği ile STEM öğretme niyeti ölçekleri ders öncesi, dersin hemen sonrasında ve dört ay sonra olmak üzere üç ayrı zamanda uygulanmıştır. Elde edilen veriler, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birlikte analiz edildiği karma varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, dersin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarını anlamlı düzeyde artırdığını ve STEM derslerini öğretme yönündeki niyetlerinde de istatistiksel olarak anlamlı, güçlü artışlar meydana geldiğini göstermiştir. Sonuç olarak, öğretmen yetiştirme sürecine entegre edilen STEM odaklı derslerin, öğretmen adaylarının hem konuya olan ilgilerini hem de bu alanlarda öğretme motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Chen ve diğerlerinin (2020) Tayvan'daki bir üniversitenin okul öncesi eğitimi bölümünde öğrenim gören lisans ve yüksek lisans düzeyindeki öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri bu çalışmada, STEM özyeterliğinin bileşenleri ile pedagojik inançlar ve öğretmen adaylarının bildirdikleri mesleki gelişim ihtiyaçları

arasındaki ilişkiler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma grubunu 150 öğretmen adayının oluşturduğu bu araştırma, nicel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada öğretmenlerin STEM özyeterlik düzeylerini değerlendirmek için Öğretmen STEM Özyeterlik Ölçeği, STEM pedagojik inançlarını belirlemek için Öğretmen STEM Pedagojik İnanç Ölçeği ve mesleki gelişim ihtiyaçlarını ölçmek için Mesleki Gelişim İhtiyacı Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik puanları ve öz-yeterliğinin üç bileşeninin (bilişsel kavram, duygusal tutum ve donatılmış beceri) STEM pedagojik inançları ve mesleki gelişim için ortaya koydukları ihtiyaç ile pozitif yönde ilişkili olduğu, STEM uygulama deneyimi olan, STEM'e ilgi duyduğunu bildiren veya STEM ile ilgili etkinliklere katılan okul öncesi öğretmen adaylarının bilişsel kavram, duyuşsal tutum ve donatılmış beceri açısından STEM öz-yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Araştırmacılar bu bulgular doğrultusunda öğretmen yetiştirme programları için çeşitli önerilerde bulunmuş ve gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik yönlendirmeler sunmuşlardır.

Oktavia ve Ridlo (2020), yaptıkları çalışmada STEM temelli proje tabanlı öğrenme uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile iletişim becerileri arasındaki ilişkiye etkisini incelemişlerdir. Örneklemini bir devlet ilkokulunda öğretim görmekte olan 5. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu bu çalışmada nicel ve nitel araştırmaları birleştirerek ardışık açıklayıcı türde karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak eleştirel düşünme beceri testi, iletişim becerisi anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre yüksek eleştirel düşünme becerisine sahip öğrencilerin argümanları analiz edebildikleri, orta eleştirel düşünme becerisine sahip öğrencilerin tanımlamanın basit yönlerini başardıkları ve alt seviyedeki öğrencilerin ise sadece sorulara odaklandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak proje tabanlı öğrenme ile uygulanan STEM eğitiminin, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu ortaya konmuştur.

Wanguway ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada sosyal aritmetik problemleri çözmeye öğrencilerin üst biliş becerilerine etkisini ve STEM temelli öğrenmenin uygulanması amaçlanmıştır. Çalışma, nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubunu, bir deney ve bir kontrol sınıfından oluşan toplam 22 ilkokul öğrencisi (her

sınıfta 11 öğrenci) oluşturmuştur. Deney grubuna STEM tabanlı öğrenme modeli, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak testler, gözlem formları ve görüşme formları kullanılmıştır. Nicel veriler öğrenci başarıları arasındaki farkları ortaya koymak için; nitel veriler ise öğrencilerin metabilşsel becerilerinin analizinde kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda STEM temelli öğrenmenin uygulandığı sınıfta öğrencilerin yüksek üst biliş becerilerine, kontrol grubundaki öğrencilerin ise düşük üst biliş becerilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bağımsız örneklem testi sonucunda STEM temelli öğretimin öğrencilerin sosyal aritmetik problemlerini çözerken kullandıkları üst biliş stratejileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Hackman ve diğerleri (2021), çalışmalarında fen öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik mevcut tutumlarını açıklamayı ve bu tutumları etkileyebilecek faktörleri incelemişlerdir. Çalışmada STEM eğitime yönelik öğretmen tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilen bir anket, 194 hizmette olan fen bilgisi öğretmenine uygulanmış; ayrıca 10 öğretmenle derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda özel ve devlet okulu fen bilimleri öğretmenleri arasında genel tutum puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermişken, farklı sınıflardaki öğretmenler arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Regresyon analizine göre, öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarını pozitif yönde etkileyen başlıca faktörler arasında mesleki ve idari destek, akran iş birliği, STEM eğitimi almış olma ve öğretim için ayrılan zaman yer almaktadır. Görüşmelerden elde edilen nitel veriler doğrultusunda öğretmenlerin STEM alanında daha etkili olabilmeleri için hangi alanlarda desteklenmeleri gerektiğine dair çeşitli öneriler de sunulmuştur.

Lin ve diğerleri (2021a) tarafından yapılan çalışmada teknoloji öğretmeni adaylarının mühendislik tasarımıyla ilgili bilişsel yapılarının nasıl şekillendiği ve bu yapıların teknoloji odaklı öğrenme etkinliklerinde nasıl inşa edildiği incelenmiştir. Çalışmanın amacı, mühendislik tasarım sürecinin STEM temelli proje tabanlı öğrenmeye entegre edilmesinin öğretmen adaylarının mühendislik tasarım düşünme becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Araştırma yarı deneysel desenle yürütülmüş ve 28 teknoloji öğretmeni adayını süreçte katılmıştır. Veri toplama sürecinde öğretmen adaylarının mühendislik tasarımı ile ilgili akış şemaları oluşturabilmesi için akış haritası yöntemi ve "metalistening" tekniği

kullanılmış; elde edilen veriler ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Bulgular, mühendislik tasarım sürecinin STEM proje tabanlı öğrenmeye entegrasyonunun öğretmen adaylarının problem belirleme, fikir üretme, modelleme ve fizibilite analizi gibi tasarım düşünme bileşenlerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçları, mühendislik tasarımı sürecinin STEM eğitimi içinde nasıl daha etkili bir biçimde yapılandırılabilceğine dair önemli veriler sunmakta olup öğretmen yetiştirme programları için çıkarımlar sağlamaktadır.

Sangngam (2021) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi dönem çocuklarının STEM eğitimi temelli öğrenme etkinlikleri öncesi ve sonrasında yaratıcı problem çözme becerilerindeki değişim incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Tayland'ın Chaiyaphum bölgesindeki Soonthornwattana Okulu'nda 2017-2018 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde öğrenim gören 5-6 yaş aralığındaki 72 çocuk oluşturmıştır. Nicel araştırma yöntemi ile yürütülen bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Gözlem Formu (FCPS) kullanılmıştır. Veriler betimsel istatistiklerle analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, STEM temelli etkinliklere katılan çocukların yaratıcı problem çözme becerilerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir; uygulama öncesi ortalama puan 14,63 iken uygulama sonrası bu puan 24,27'ye yükselmiştir. Araştırma sonucunda STEM temelli etkinliklerin okul öncesi çocukların yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Stephenson ve diğerleri (2023), yapmış oldukları çalışmada okul öncesi STEM eğitimi için geliştirilmiş olan “Kavramsal Oyun Dünyası (Conceptual Play World)” modelinin uygulama sürecinin incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu 4 okul öncesi öğretmenin oluşturduğu bu çalışmada öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular bu oyun temelli STEM öğretim modelinin öğretmenlerin STEM'e yönelik kasıtlı öğretim anlayışlarını yeniden canlandırabildiğini ve motivasyonel yönelimlerinde olumlu bir değişim sağladığını göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlerin STEM alanındaki özgüven ve yeterliklerinin arttığı da belirtilmiştir. Araştırma oyun temelli öğrenme felsefesi ile uyumlu bu modelin erken çocukluk döneminde STEM öğretimini desteklemek adına önemli bir adım olduğunu ve küçük yaşlardaki çocukların STEM ile etkileşimini artırma potansiyeli taşıdığını ortaya koymuştur.

Yurt dışında yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde STEM farkındalığına, STEM mesleklerine duyulan ilgiye, 21. yüzyıl becerilerinin kazanımına, STEM eğitiminin fen matematik derslerindeki başarıyı etkilemesine, STEM farkındalığına, STEM eğitiminin problem çözme ve üst bilişsel düşünme becerilerini geliştirme düzeyine ilişkin çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında çoğunlukla okul öncesi dönem çocukların ve ilkokul öğrencilerinin çalışma grubunu oluşturduğu çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca öğretmen adayları, fen bilgisi, sınıf ve okul öncesi öğretmenleri ve aileler ile yapılmış çalışmalara da rastlanmıştır. Yürütülmüş bu çalışmalarda çoğunlukla nicel ve karma yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desenin yoğun olarak tercih edildiği araştırmalara ek olarak karma yöntemin kullanıldığı araştırmaların nicel kısımda yine deneysel desenin, ölçek uygulamanın ya da ölçek geliştirmenin tercih edildiği, nitel kısmında ise daha çok görüşme ile çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve tekniklere ilişkin bilgiler verilmiştir.

2.1 Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum; birey, grup, kurum, davranış, olay veya sosyal olgu şeklinde ifade edilebilir (Yin, 2017). Olayı ya da olguyu ortaya koymayı ve sebeplerini bulmayı amaçlayan araştırmacının derinlemesine araştırma yapması olarak tanımlanan durum çalışmaları (Yin, 2003), nitel sorgulamanın en yaygın yoludur (Denzin ve Lincoln, 2005). Araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir sistem ya da belirli bir zaman dilimi içerisindeki sınırlandırılmış sistemler hakkında çoklu bilgi kaynakları aracılığı ile detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı durum çalışması, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir çalışmadır (Cresswell, 2021).

Araştırmada okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu araştırmada durum çalışması desenlerinden biri olan iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. Tek bir durumun içinde birden fazla alt tabaka veya analiz birimi olan durumlarda kullanılan bu desende alt birimlerin tanımlanması daha ayrıntılı bir sorgulama seviyesine izin vermektedir (Yin, 2018). Bu araştırmada ele alınan tek durum, öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlikleri hazırlama durumlarıdır. Bu çalışma kapsamında ele alınan tek durumun alt birimleri STEM bileşenleri ve MTS basamaklarıdır. Çalışmanın alt birimlerinin etkinlik planları ile ilişkilendirme durumlarını ortaya koyan bu çalışma, öğretmen adaylarının etkinlik planları ve yapılandırılmış görüşme formu yanıtlarına göre incelenmiştir.

2.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim görmekte olan tümü kadın 2. sınıf okul öncesi öğretmen adayları (n=27) oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt

örneklemenin mantığı daha önceden belirlenmiş bazı önem ölçütlerini karşılayan tüm olay ya da durumları çalışmak ve gözden geçirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ölçüt örneklemede önemli olan nokta, seçilen durumların bilgi verme açısından zengin olmasıdır (Oral ve Çoban, 2021). Bu örneklem türünde ölçüt veya ölçütler, araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış ölçütler listesi kullanılabilir (Marshall ve Rossman, 2014). Bu örnekleme bağlamında araştırmada:

- Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ve Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi derslerini başarı ile tamamlamış olan,
- 2. sınıf güz döneminde belirtilen dersi başarı ile tamamlayan tüm öğretmen adaylarına ulaşabilme açısından Topluma Hizmet Uygulamaları zorunlu dersine devam eden öğretmen adaylarından gönüllülük esasına dayalı olarak katılımcılar belirlenmiştir.

Araştırma uygulamalarının yapıldığı zaman ülkemizi etkileyen depremin olması sebebiyle üniversitelerin eğitim-öğretime uzaktan devam etmesi dolayısıyla veri toplama süreci online olarak yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından internet üzerinden gerçekleştirilen uygulama ve veri toplama sürecine öğretmen adaylarının katılımında 35 öğretmen adayı dâhil edilmiştir. Derse kayıtlı olan ve araştırma için belirlenen adaylardan 8'inin süreç içerisinde internet erişim sıkıntısı yaşaması nedeniyle gönüllü olarak çalışma grubundan çıkarılmıştır. Örneklem grubunu 27'si de kadın olmakla birlikte 2. sınıfta öğrenim görmekte olan okul öncesi öğretmen adaylarının oluşturduğu bu araştırmaya dahil olan katılımcıların demografik bilgilerinin dağılımı Tablo 3.1.' de verilmiştir.

Tablo 2.1. Öğretmen adaylarının demografik bilgileri frekans değerleri

Değişken		f
Cinsiyet	Kadın	27
	Erkek	-
	Toplam	27
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf	27
	3. Sınıf	-
	4. Sınıf	-
	Toplam	27

2.3 Materyaller

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarını, araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüşme formları ve 2013 MEB Okul Öncesi Eğitim Programı etkinlik planı formatı temel alarak hazırlanan MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik formatına göre öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlik planları oluşturmaktadır.

2.3.1 Yapılandırılmış Görüşme Formları

Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan yapılandırılmış görüşme formları ile öğretmen adaylarının (cinsiyet, sınıf düzeyi) demografik bilgileri alınmıştır. Uygulama öncesinde kullanılacak yapılandırılmış görüşme formunda öğretmen adaylarının STEM eğitimi, okul öncesi dönemde STEM eğitimi, mühendislik tasarım süreçleri ve okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçlerinden 3E modeline ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu formda kapalı uçlu 3 ve açık uçlu 10 adet soru bulunmaktadır. Uygulamalar sonunda, öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlikleri hazırlama süreçlerine ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanan formda ise kapalı uçlu 3 ve açık uçlu 16 adet soru bulunmaktadır. Her katılımcı ile Microsoft Teams üzerinden ortalama 15 dakikalık online katılımlı toplantı ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

Yapılandırılmış görüşme formlarının, 1 alan eğitimi uzmanı ve 2 fen bilimleri eğitimi uzmanı görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılarak son halleri hazırlanmış, EK 1 ve EK 2’de yer verilmiştir.

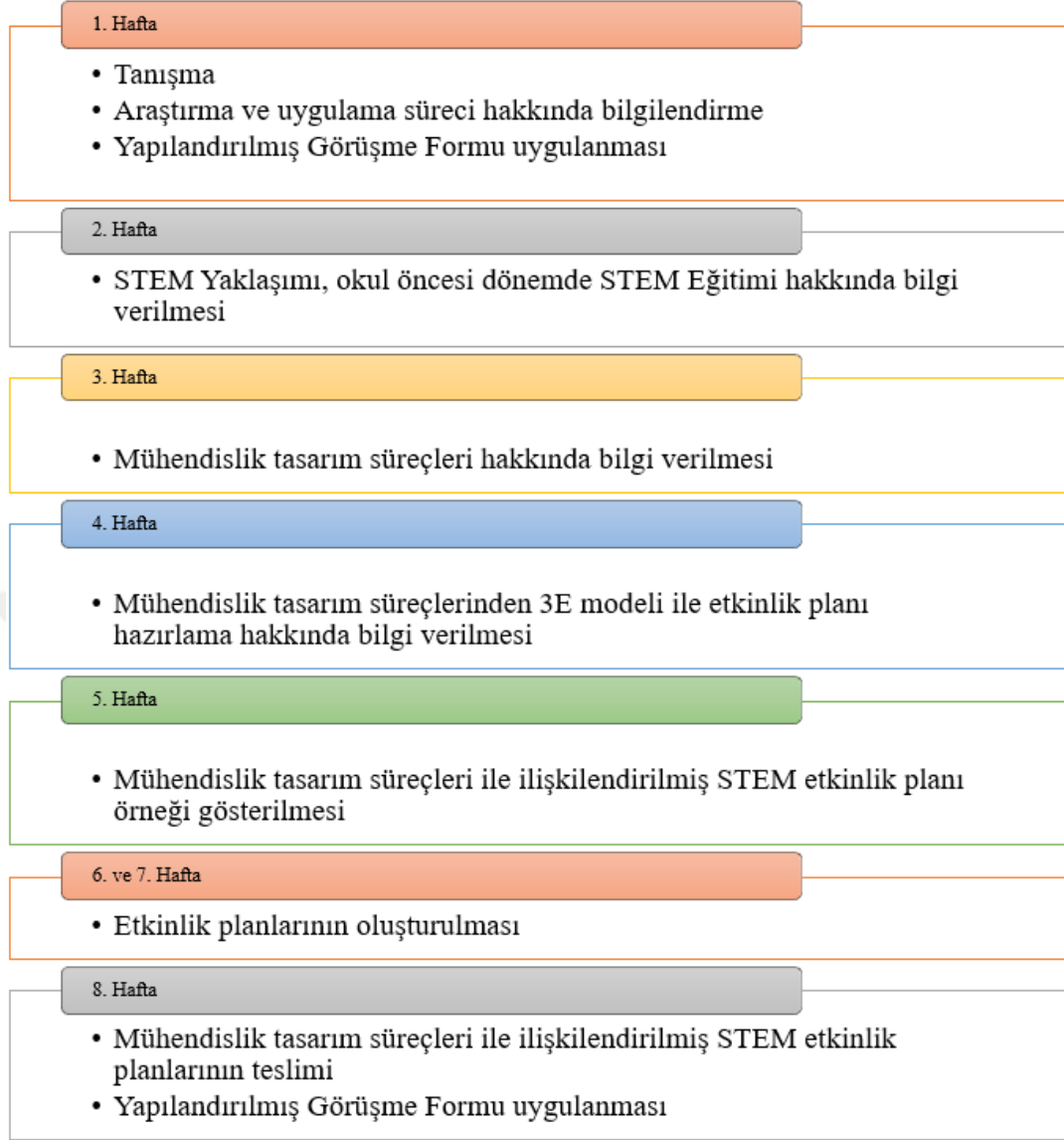
2.3.2 Etkinlik Planı

Okul Öncesi Eğitim Programında (MEB, 2013) yer alan etkinlik planı temel alınarak MTS ile ilişkilendirilmiş etkinlik planı formatı uzman görüşleri doğrultusunda oluşturularak son hali verilmiş ve öğretmen adayları ile paylaşarak bireysel/grup olarak MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlamaları istenmiştir. Öğretim programında yer alan etkinlik plan formatında yapılan değişiklikleri araştırmacı ve uzmanlar önce bağımsız olarak gerçekleştirmiş daha sonra bir araya gelerek yapılan değişiklikler karşılaştırılarak Miles ve Huberman’ın (1994) “Görüş Birliği/(Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı)*100” formülü kullanılmış ve %92 oranında tutarlılık tespit edilmiştir.

Araştırma sürecinde kullanılmış olan MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik plan formatına EK 3’te yer verilmiştir.

2.4 Verilerin Toplanması

Araştırmanın veri toplanma süreci 2022-2023 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 8 hafta sürecek şekilde yürütülmüştür. Bu süreçte öğretmen adaylarından MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlamaları beklenmiştir. Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından okul öncesi dönemde “STEM Yaklaşımı ve Eğitimi” ile “Mühendislik Tasarım Süreçleri” ne ilişkin bilgilendirme sunumu hazırlanmıştır. Ayrıca sunumda yer verilen bilgiler, uygulama aşamasında katılımcılara etkinlik planı hazırlama sürecinde yol gösterici olması amacıyla kılavuz haline getirilmiş ve sunulmuştur. Uygulama sürecine ilişkin aşamalar Şekil 3.1.’de verilmiştir.

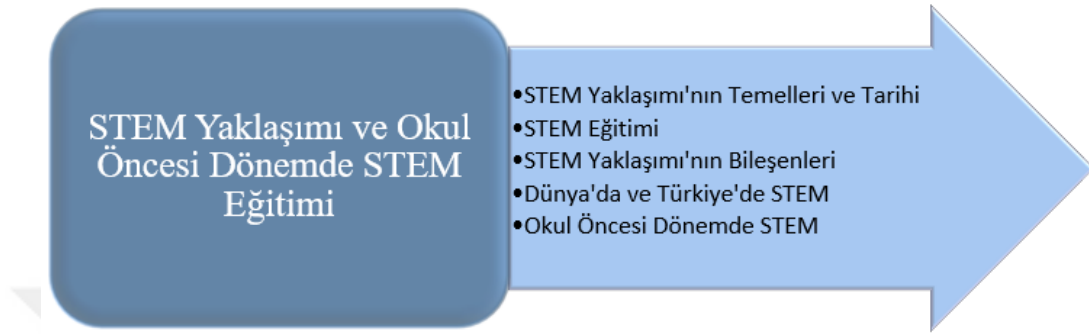


Şekil 2.1. Uygulama süreci

Uygulama sürecinde her hafta takip edilen sürece ilişkin detaylı bilgi aşağıda verilmiştir;

1. Hafta: Katılımcılarla tanışma gerçekleştirildikten sonra öğretmen adaylarına araştırma ve uygulama süreci hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmaya katılmanın gönüllülük esasına dayalı olduğu ve etik durumlar ile ilgili bilgilendirme yapılarak gönüllü katılımcı onam formunun her bir öğretmen adayı tarafından doldurulması istenmiştir. Ardından gönüllü olarak araştırmaya katılmak isteyen 27 katılımcıdan, eğitim ve uygulama öncesinde kullanılacak yapılandırılmış görüşme formunu doldurmaları istenmiştir.

2. Hafta: Katılımcılara, Okul Öncesi Öğretmenliği Lisans Programı'nda STEM Eğitimi ile ilgili herhangi bir içerik olmamasından dolayı (YÖK, 2024) STEM Yaklaşımının bileşenleri ve okul öncesi dönemde STEM Eğitimi hakkında, araştırmacı tarafından hazırlanan sunum ile bilgilendirme yapılmıştır. Sunumda yer alan içerik başlıkları ve ayrıntılı bilgi aşağıda yer almaktadır.



Şekil 2.2. Sunumda yer alan başlıklar

3. Hafta: Katılımcılara, araştırmacı tarafından hazırlanmış olan sunum ile mühendislik tasarım süreçleri ve okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bu sunum, YÖK'ün yayınlamış olduğu Okul Öncesi Öğretmenliği Lisans Programı'nda mühendislik tasarım süreçleri ile ilgili bir içerik bulunmamasından dolayı gerçekleştirilmiş, içerik başlıklarına ve ayrıntılı bilgiye aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 2.3. Sunumda yer alan başlıklar

4. Hafta: Katılımcılarla mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama üzerine konuşulmuştur. STEM disiplinlerini birbiri

ile ilişkilendirerek tasarım basamaklarını etkinlik planında belirtmek adına özellikle konuşulmuş, ardından öğretmen adaylarının soruları cevaplanmıştır.

5. Hafta: Katılımcılarla okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş örnek STEM etkinlik planları paylaşılmış ve bu örneklerde öğrenme süreci içerisinde MTS'ye nasıl yer verildiği, nelere dikkat edildiği gibi konular üzerine konuşulmuştur. Ardından öğretmen adaylarının soruları cevaplanmıştır.

6. ve 7. Hafta: Bu 2 haftayı kapsayan süreçte katılımcılardan okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik planı hazırlarken uygulanacak yaş grubu, etkinliğin çeşidi, ilişkilendirilmiş STEM alanı, sözcüklerini kullanılacak materyallerin ve seçilecek kavramların tercihi herhangi bir kısıtlama yaşamamak ve üretken olmalarını desteklemek amacıyla katılımcılara bırakılmıştır.

8. Hafta: Katılımcıların etkinlik planı hazırlama sürecine ait görüşlerini belirlemek amacıyla etkinlik planları incelenen öğretmen adaylarından, etkinliğin uygulanacağı yaş grubu ve seçilen kavramların alanına göre öğretmen adayları belirlenerek, yapılandırılmış görüşme formu ile görüşleri alınmıştır. Bunun için gönüllü olan katılımcılar (n=27) ile, belirlenen tarih ve saatte online olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış görüşme formu ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

2.5 Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının, öğretim programında yer alan etkinlik planı temel alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuş formatla MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarından elde edilen nitel veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin analizinde kullanılmakta; içerik analizi, elde edilen nitel verilerin daha detaylı bir şekilde incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara erişilmesini gerektirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Betimsel analiz yöntemi ile etkinlik planlarını tanıtıcı bulgular değerlendirilir, içerik analizi yöntemiyle ise veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirine benzediği ve birbiri ile ilişkisi olduğu tespit edilen bu nitel veriler, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır (Karataş, 2015). Betimsel analize yönelik tema ve kodların oluşturulması için öğretim programı etkinlik plan formatı

temel alınarak hazırlanmış MTS temelli STEM etkinlik planlarında yer alan etkinlik çeşitleri, yaş grubu, ilişkilendirilmiş STEM alanları, kavramlar, sözcükler, materyaller, sözcükler, değerlendirme, aile katılımı ve gelişim alanları başlıkları incelenmiştir. Ayrıca etkinlik planlarının öğrenme sürecinde mühendislik tasarım süreçleri (keşfet-yarat-geliştir), öğretim yöntem ve teknikleri, büyük/küçük grup veya bireysel etkinlik hazırlama şekilleri ve görsele yer verme durumları incelenmiştir.

Araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış görüşme formlarında yer alan eğitim ve uygulama öncesi görüşme formunda demografik bilgiler ve 10 açık uçlu soru, eğitim ve uygulama sonrası görüşme formunda demografik bilgiler ve 16 açık uçlu sorudan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi ile elde edilen verilerin detaylandırılabilmesi için birbirleriyle olan ilişkilerine ve bu ilişkileri gösteren kavramlara ulaşmak amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). İçerik analiziyle katılımcılardan elde edilen verilerin içerikleri sistematik olarak tanımlanmaktadır (Altunışık vd., 2010). Katılımcı öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelenerek, kodlar oluşturulmuş, bu kodlardan kategorilere kategorilerden de temalara ulaşılmıştır. Elde edilen kod ve kategoriler ile tablolar oluşturulmuştur. Ayrıca tablolarda yer alan kod, kategori ve temalar için tabloların altında öğretmen adaylarının ifadelerinden alıntılara yer verilmiştir. Bu sayede analiz sonucunda oluşturulan kodların ve kategorilerin geçerliliği sağlanmak amacıyla ilgili bulguya yönelik örnek ifadeler verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Katılımcılara ait örnek cevapların sunumunda, veri kodlamasında kullanılan K1, K2, ..., K27 şeklinde yapılan numaralandırma kullanılmıştır.

Etik ile İlgili Hususlar

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir. Araştırma etiği çerçevesinde, öğretmen adaylarına ders kapsamında bilimsel bir çalışma yapılacağı söylenmiş, çalışma ile ilgili kısa bir bilgi verilmiştir. Çalışmada yer aldıkları takdirde isimlerinin deşifre edilmeyeceği konusunda güvence verilmiştir. Çalışmaya katılmanın gönüllük esasına dayandığı söylenmiştir. Tüm adaylar gönüllü olarak çalışmaya katıldıklarını beyan etmişlerdir. Çalışma için

gerekli izinler alınmıştır. Etik kurul bilgileri ile ilgili detaylar tablo 3.4.'te verilmiştir.

Tablo 2.2. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:	26.11.2022
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	:	2022/12

3. BULGULAR

Bu bölümde yapılan analizler sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının yapılandırılmış görüşme formlarından ve etkinlik planlarından elde edilen bulgular bütüncül bir yaklaşımla ortaya konulmuş, katılımcıların süreçle ilgili görüşlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

3.1 Mühendislik Tasarım Süreci Değişkenine İlişkin Bulgular

Bu çalışmadaki birinci alt problem “Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki mühendislik tasarım süreçlerine ilişkin bilgi durumu nedir?” şeklindedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının görüşme formlarında verdikleri cevaplar doğrultusunda içerik analizi yapılmış, mühendislik tasarım sürecine ilişkin uygun kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kategoriler, kodlar, katılımcı bilgileri ve her koda ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler yer verilmiştir. Mühendislik tasarım süreci değişkenine ilişkin bulgular sırasıyla; okul öncesi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci hakkındaki bilgileri, görüşleri ve okul öncesi dönemde mühendislik tasarım sürecine ilişkin bilgileri, eğitim ve uygulama öncesi ile eğitim ve uygulama sonrası elde edilen bulgular şeklinde verilmiştir.

3.1.1 Mühendislik Tasarım Süreci Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede mühendislik tasarım süreci hakkındaki bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.1.’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Eğitim ve uygulama öncesi mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İçerik	Tasarlama Süreci	K9, K13, K14, K18, K19, K23, K25, K27	8
	Bilgi Yok	K5, K7, K16, K26	4
	Aşamalı Süreç	K20, K27	2

Tablo 3.1. (devam). Eğitim ve uygulama öncesi mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Tasarım Esnasında Kullanılan Yöntemler	K6	1
	Araştırmayı Ürüne Dönüştürme	K2	1
Kazandırdığı Beceriler	Problem Çözme Becerisi	K3, K4, K9, K12, K17, K20, K23	7
	Bilimsel Süreç Becerileri Kazandırma	K9, K22	2
	21. Yüzyıl Becerileri Kazandırma	K24	1
	İş Birliği Yapabilme Becerisi	K17	1
Yaratıcılık	Hazır Bulunuşluk	K21	1
	Düşünme Becerisi	K11	1
	Yaratıcılığı Destekleyici	K17	1
	Sorgulamayı Destekleyici	K8	1
	Farklı Bakış Açısı Kazandırma	K15	1

Tablo 3.1’ de eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “Mühendislik tasarım süreci hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “İçerik” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla tasarlama süreci (f=8), bilgin yok (f=4), aşamalı süreç (f=2), tasarım esnasında kullanılan yöntemler (f=1), araştırmayı ürüne dönüştürme (f=1); “Kazandırdığı Beceriler” kategorisi altında problem çözme becerisi (f=7), bilimsel süreç becerileri kazandırma (f=2), 21. yüzyıl becerileri kazandırma (f=1), iş birliği yapabilme becerisi (f=1), hazır bulunuşluk (f=1), düşünme becerisi (f=1) ve “Yaratıcılık” kategorisi altında ise yaratıcılığı destekleyici (f=1), sorgulamayı destekleyici (f=1), farklı bakış açısı kazandırma (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtabilecek bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K9: “Yaşam ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı sağlar. Ürün tasarlama ve problemi anlayıp çözmeye çalışmakta yardımcı olmaktadır.”

(Tasarlama Süreci, Problem Çözme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri Kazandırma)

K17: “İş birliği yapabilme problem çözme becerilerini yaratıcılığını geliştirmeye yarayan bir süreçtir.” (Yaratıcılığı Destekleyici, İş Birliği Yapabilme Becerisi)

K20: “Aşamalı olarak oluşuyor. İlk baştaki probleme çözüm bulunuyor.” (Aşamalı Süreç)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede mühendislik tasarım süreci hakkındaki bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular ise Tablo 3.2.’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İçerik	Tasarım	K2, K3, K6, K8, K10, K11, K12, K13, K17, K25, K26, K27	12
	Belli Adımların Takip Edilmesi	K4, K7, K10, K11, K14, K15, K16, K20, K23, K24	10
	3E Modeli (Keşfet-Yarat-Geliştir)	K4, K9, K16, K19, K24	5
	Problem Çözme Süreci	K4, K7, K19, K23, K24	5
	5E Öğrenme Modeli	K9	1
	Matematik ile İlişkili	K25	1
	Kullanılan Ortak Adımlar	K5	1
	Mühendislik Kavramlarını İnceleme	K12	1
	Gelişimi Destekleme		
	Yeni Stratejiler Geliştirme	K22	1
	Teknoloji Kullanımı	K21	1
	Gelişim Alanlarını Destekleme	K18	1
	Yenilikçi Düşüncenin Ortaya Çıkması	K6	1
	Diğer	K1	1

Tablo 3.2’ de eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Mühendislik tasarım süreci hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde ise “İçerik” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla tasarım (f=12), belli adımların takip edilmesi (f=10), problem çözme süreci (f=5), 3E modeli (keşfet-yarat-geliştir) (f=5), 5E öğrenme modeli (f=1), matematik ile ilişkili (f=1), kullanılan ortak adımlar (f=1), mühendislik kavramlarını inceleme (f=1); “Gelişimi Destekleme” kategorisi altında ise yeni stratejiler geliştirme (f=1), teknoloji kullanımı (f=1), gelişim alanlarını destekleme (f=1), yenilikçi düşüncenin ortaya çıkması (f=1) ve diğer (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtacak bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K9: “*Mühendislik tasarım basamaklarında keşfet, yarat ve geliştir kısımları var. 3E ve 5E öğrenme modeli var.*” (3E Modeli (Keşfet-Yarat-Geliştir), 5E Öğrenme Modeli)

K10: “*Bir tasarı oluştururken adım adım ilerlemek.*” (Tasarım, Belli Adımların Takip Edilmesi)

K12: “*mühendislik kavramları ve ürün oluştururken bu durumu kapsayan süreçleri içeriyor.*” (Mühendislik Kavramlarını İnceleme)

K15: “*Problemi belirleme, çözüm önerisi sunma, tasarımın genel özelliklerini belirleme, taslak hazırlama, taslağı geliştirme, yapım, değerlendirme ve test etme, ürünü sunma gibi bir sıra izlediğini biliyorum.*” (Belli Adımların Takip Edilmesi)

K22: “*Öğrencilerinin fen bilgilerinden edindikleri bilgileri disiplinler arası bir bakış geliştirerek buluş yoluyla yeni stratejiler geliştirmesidir.*” (Yeni Stratejiler Geliştirme)

Öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci hakkında bilgilerine bakıldığında bilgisi olmadığını ifade eden öğretmen adaylarının bulunmadığı, tüm katılımcıların eğitim ve uygulama sonrası yöneltilen bu soruya, eğitim ve uygulama öncesinde yöneltilen soruya kıyasla daha detaylı bir şekilde cevap verdikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama öncesi ile eğitim ve uygulama sonrası verilen cevaplarda benzerlik gösteren kodlar bulunmakla birlikte, sonrasında verilen cevaplara bakıldığında daha ayrıntılı bilgi verdikleri dikkat çekmektedir.

3.1.2 Mühendislik Tasarım Süreci Hakkındaki Görüşlere İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.3.'te sunulmuştur.

Tablo 3.3. Eğitim ve uygulama öncesi mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Kazandırdığı Beceriler	Problem Çözme Becerisi	K3, K9, K10, K12	4
	Bilgi Yok	K5, K7, K16, K26	4
	Diğer	K1, K2, K20, K21	4
	Yaratıcılık Becerisi	K4, K19, K22	3
	Bilimsel Süreç Becerileri Kazandırma	K9, K12	2
Etki Alanı	Başarılı Bir Süreç	K25, K27	2
	Gelişime Katkıda Bulunması	K14, K23	2
	Tüm Alanlara Uygulanma	K24	1
	Okul Öncesi Alanında Sınırlı	K18	1
	Mühendislik Alanında Geniş Kapsamlı	K18	1
	Özgürlük Alanı Tanıma	K8	1
	Mühendislik ve Tasarımda Etkili Olma	K13	1
	Potansiyeli Keşfetme	K22	1
	Yaşam Kalitesini Arttırma	K6	1
	Yaratıcılık	K11	1
Olumlu Etkiler	Tasarım Süreci	K17	1
	Yeni Bakış Açısı Kazandırma	K15	1

Tablo 3.3’ te eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “Mühendislik tasarım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Kazandırdığı Beceriler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla problem çözme becerisi (f=4), bilgin yok (f=4), diğer (f=4), yaratıcılık becerisi (f=3), bilimsel süreç becerileri kazandırma (f=2), başarılı bir süreç (f=2); “Etki Alanı” kategorisi altında gelişime katkıda bulunması (f=2), tüm alanlara uygulanma (f=1), okul öncesi alanında sınırlı (f=1), mühendislik alanında geniş kapsamlı (f=1), özgürlük alanı tanıma (f=1), mühendislik ve tasarımda etkili olma (f=1); “Olumlu Etkiler” kategorisi altında potansiyeli keşfetme (f=1), yaşam kalitesini artırma (f=1); “Yaratıcılık” kategorisi altında ise hayal dünyasını geliştirme (f=1) ve yeni bakış açısı kazandırma (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtacak bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K6: *“Bu eğer bu aşamada mühendislerin tasarım sürecinde kullandığı ilke ve yöntemler ise bu doğrultuda çalışmak belli bir düzen, belli bir amaç doğrultusunda olacak. Bunun da kişinin işini kolaylaştırdığını ve yaşam kalitesini artıracığını söyleyebilirim.”* (Yaşam Kalitesini Arttırma)

K14: *“Bir şeyleri tasarlarken her adım bir şeyler kattığı için oldukça önemlidir.”* (Gelişime Katkıda Bulunması)

K15: *“Çocuğa yeni bakış açısı katacağını.”* (Yeni Bakış Açısı Kazandırma)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.4.’te sunulmuştur.

Tablo 3.4. Eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İçerik	Ürün Ortaya Çıkarmak	K2, K4, K5, K8, K13, K14, K22	7
	Günlük Yaşantı ile İlişkili	K3, K13	2
	Öğrenme Modellerini Kullanmak	K9	1
	STEM Etkinliğinin Parçası	K20	1

Tablo 3.4. (devam). Eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Çerçeve Oluşturma	K19	1
	Süreci Takip Etmek	K10	1
Önem	Tasarım Döngüsü	K7	1
	Faydalı	K16, K17, K23	3
	Gerekli ve Önemli	K21, K27	2
	Kesinlikle Uygulanmalı	K15	1
Olumlu Etkiler	Problem Çözme Becerisi	K4, K7, K17, K18, K23, K24	6
	Gelişim Alanlarını Destekleme	K7, K26	2
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K2, K18	2
	Hayal Dünyasını Destekleme	K11, K13	2
	Eğlenceli	K25	1
	Çok Yönlü Düşünme	K22	1
	İlgi Çekici	K18	1
	Yenilikçi	K18	1
	Analitik Düşünme	K12	1
	Çocuğun Kendini Keşfetmesi	K6	1
	Disiplin Kazandırma	K3	1
	Diğer	K1	1

Tablo 3.4’ te eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Mühendislik tasarım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde ise “İçerik” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla ürün ortaya çıkarmak (f=7), günlük yaşantı ile ilişkili (f=2), öğrenme modellerini kullanmak (f=1), STEM etkinliğinin parçası (f=1), çerçeve oluşturma (f=1), süreci takip etmek (f=1), tasarım döngüsü (f=1); “Önem” kategorisi altında faydalı (f=3), gerekli ve önemli (f=2), kesinlikle uygulanmalı (f=1); “Olumlu Etkiler” kategorisi altında problem çözme becerisi

(f=6), gelişim alanlarını destekleme (f=2), yaparak yaşayarak öğrenme (f=2), hayal dünyasını destekleme (f=2), eğlenceli (f=1), çok yönlü düşünme (f=1), ilgi çekici (f=1), yenilikçi (f=1), analitik düşünme (f=1), çocuğun kendini keşfetmesi (f=1), disiplin kazandırma (f=1), diğer (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtacak bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K2: *“Yaparak öğrenme olması için bir ürün çıkarmak ve test etmek gerekir.”*
(Ürün Ortaya Çıkarmak, Yaparak Yaşayarak Öğrenme)

K6: *“Bu alanda etkinlikler yapıldığı zaman çocuğun bir nevi kendini bulduğu kendini anlattığı bir kısım olarak karşımıza çıkar bence. Çocuğun en iyi adapte olduğu bir alan bence. Örneğin bizler bir etkinlik yaptığımızda STEM Yaklaşımına dair onlara bu basamağa geldiğimizde “Şimdi çocuklar siz olsanız ne yapardınız ne inşa edersiniz?” gibi sorular sorarız çocuk öğrendiği bilgiyi, keşfettiği bilgiyi aslında bana göre en iyi bu alanda bu kısımda ortaya koyar. Bu yüzden bu alan çok önemli.”* (Çocuğun Kendini Keşfetmesi)

K7: *“Çocuklar birçok becerilerini aynı anda kullanır. Yaratıcık, probleme çözüm üretme, tasarım, planlama, yaratma ve daha sonra iyileştirme yaparlar bu şekilde tasarım döngüsünü kullanarak pek çok beceri kazanırlar.”* (Problem Çözme Becerisi, Gelişimi Destekleme, Tasarım Döngüsü)

K18: *“Mühendislik tasarımı süreci yenilikçi, ilgi çekici, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sunan, problem çözücü olması açısından önemli bir öğretim modeli olduğunu düşünüyorum.”* (Problem Çözme Becerisi, Yaparak Yaşayarak Öğrenme, İlgi Çekici, Yenilikçi)

K19: *“Etkinlik hazırlarken çerçeve oluşturma açısından gayet yararlı bir süreç.”* (Çerçeve Oluşturma)

K20: *“Stem etkinliğinin bir parçasıdır.”* (STEM Etkinliğinin Parçası)

K22: *“Matematik, mühendislik, teknoloji ve sanat alanlarını birleştirip çok yönlü düşünmeyle deneyip yeni buluş bularak yeni ürünler ortaya koymaya ve buna yönelik beceriler kazanmasını sağlar.”* (Ürün Ortaya Çıkarmak, Çok Yönlü Düşünme)

K25: *“Çocuklar için eğlenceli bir süreç olduğunu düşünüyorum.”*
(Eğlenceli)

K27: *“Oldukça gerekli ve önemli bir süreç.”* (Gerekli ve Önemli)

Eğitim ve uygulama öncesinde öğretmen adaylarının MTS hakkındaki görüşlerine bakıldığında görüş belirtmemiş olan öğretmen adayları ile bilgisi

olmadığını ifade eden öğretmen adaylarının aynı kişiler olduğu görülmektedir. Görüş belirten öğretmen adaylarının ise çoğunlukla mühendislik tasarım sürecinin çocuklar için olumlu etkilerini vurgulayan ifadelerde bulundukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama sonrası mühendislik tasarım süreci hakkında bilgilerine bakıldığında bilgisi olmadığını ifade eden öğretmen adaylarının bulunmadığı, tüm katılımcıların eğitim ve uygulama sonrasında öncesine kıyasla daha detaylı bir şekilde cevap verdikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama öncesi ile eğitim ve uygulama sonrası verilen cevaplarda benzerlik gösteren kodlar bulunmakla birlikte, sonrasında verilen cevaplara bakıldığında daha ayrıntılı bilgi verdikleri dikkat çekmektedir.

3.1.3 Okul Öncesi Dönemde Mühendislik Tasarım Sürecine Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Katılımcıların mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreci hakkındaki bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.5.'te sunulmuştur.

Tablo 3.5. Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Kazandırdığı Beceriler	Problem Çözme Becerisi Kazandırma	K3, K4, K9, K18, K23, K24	6
	Bilgim Yok	K7, K10, K13, K15, K16	5
	Düşünme Becerisini Destekleme	K8, K18	2
	Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırma	K9, K12	2
İçerik	Yapı-İnşa Oyunları	K27	1
	Kolay Uygulanabilme	K22	1
	Tasarım Test Etme	K20	1
Olumlu Etkiler	Üretken Bireyler Yetiştirme	K2, K5, K19, K24	4
	Gelişim Alanlarını Destekleme	K2, K21, K25, K26	4

Tablo 3.5. (devam). Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreci bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Yaşamla İlgili Soru Sormayı Teşvik Etme	K14, K22	2
	Diğer	K1, K17	2
	Merak Duygusunu Teşvik Etme	K14	1
	Potansiyeli Ortaya Çıkarma	K6	1
	Hayal Gücünü Destekleme	K11	1
	Fen Eğitime Karşı Olumlu Tutum Geliştirme	K8	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K2	1

Tablo 3.5’ te eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “Okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçleri hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Kazandırdığı Beceriler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla problem çözme becerisi kazandırma (f=6), bilgim yok (f=5), düşünme becerisini destekleme (f=2), bilimsel süreç becerilerini kazandırma (f=2); “İçerik” kategorisinde yapı-inşa oyunları (f=1), kolay uygulanabilme (f=1), tasarım test etme (f=1); “Olumlu Etkiler” kategorisi altında üretken bireyler yetiştirme (f=4), gelişim alanlarını destekleme (f=4), yaşamla ilgili soru sormayı teşvik etme (f=2), diğer (f=2), merak duygusunu teşvik etme (f=1), potansiyeli ortaya çıkarma (f=1), hayal gücünü destekleme (f=1), fen eğitime karşı olumlu tutum geliştirme (f=1), yaparak yaşayarak öğrenme (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtabilecek bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K2: “Çocuğun küçük motor becerilerinin gelişmesinde etkilidir. Yaparak yaşayarak öğrenme ortaya bir ürün çıkarabilmesine ortam sağlar.” (Üretken Bireyler Yetiştirme, Gelişimi Destekleyici, Yaparak Yaşayarak Öğrenme)

K9: “Çocukları doğuştan mühendis olarak görür. Bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirmesine katkı sağlar.” (Problem Çözme Becerisi Kazandırma, Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırma)

K14: “Okul öncesi çocukları merak dolayısıyla bu konuda daha çok şey öğrenirler. Sadece araştırmalarına izin vererek, onları gerçek dünya hakkında sorular sormaya teşvik ederek, çocukları STEM’e dahil etmiş oluyoruz.” (Yaşamla İlgili Soru Sormayı Teşvik Etme, Merak Duygusunu Teşvik Etme)

K27: “Çocukların erken çocukluk döneminden itibaren yapı inşa oyunları gibi oyunlarla bloklarla vs oynayarak mühendislik tasarım süreci için bir giriş yaparlar denilebilir.” (Yapı-İnşa Oyunları)

Öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreci hakkında bilgilerine bakıldığında bilgisi olmadığını ifade eden 5 öğretmen adayının ve soruya cevap vermeyen 2 öğretmen adayının olduğu görülmektedir. Bilgilerini aktaran öğretmen adaylarının ise çoğunlukla çocuğun gelişimi açısından değerlendirdikleri görülmektedir.

3.2 STEM Değişkenine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada ikinci alt problem olarak “Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki STEM alan bilgi durumu nedir?” sorusu ele alınmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının görüşme formlarında verdikleri cevaplar doğrultusunda içerik analizi yapılmış, STEM alan bilgisine ilişkin uygun kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategoriler, kodlar, katılımcılar ve her koda ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden örnek ifadelere yer verilmiştir.

STEM değişkenine ilişkin bulgularda ilk olarak öğretmen adaylarının STEM hakkında uygulama deneyimlerine ilişkin bulgulara bakılmış, daha sonra sırasıyla okul öncesi öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı hakkındaki bilgilerine, STEM eğitimi hakkındaki bilgilerine, okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ve STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin bulgulara eğitim ve uygulama öncesi ile eğitim ve uygulama sonrası şeklinde verilmiştir.

Eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda öğretmen adaylarına “Lisans öğrenim sürecinde STEM etkinliği yazma konusundaki deneyiminiz hakkında bilgi verir misiniz? Hangi ders kapsamında yazdınız? Yazdığınız etkinliği hangi yaş grubu için hazırladınız? Kullandığınız kavramlar nelerdir? Etkinlikte yer verdiğiniz STEM alanları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 3.6.’da sunulmuştur.

Tablo 3.6. Lisans öğrenim sürecinde STEM etkinliği yazma deneyimleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Ders	Fen Eğitimi	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K12, K13, K14, K15, K20, K22, K24	15
Yaş Grubu	48-60 Ay	K2, K12, K24	3
	60-72 Ay	K1, K3, K5, K6, K8, K9, K13, K14, K15, K20, K22	11
Kavram	Su ve Çevre Kirliliği	K1, K9	2
	Temiz ve Kirli	K24	1
	Yukarı, Aşağı, Renk, Yüzme, Batma	K22	1
	Fen	K15	1
	Paraşüt, Yelkenli	K13	1
	Renk	K12	1
	Deniz Kirliliği	K5	1
	Bitkiler	K4	1
	Doğa	K3	1
	Filtre	K2	1
İlişkilendirmiş STEM Alanları	Fen, Teknoloji ve Mühendislik	K5, K12, K21, K22	4
	Mühendislik	K2, K8	2
	Fen ve Matematik	K6, K14	2
	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K20, K24	2
	Mühendislik, Matematik ve Sanat	K13	1
	Fen ve Mühendislik	K4	1
	Fen	K3	1
	Sanat ve Mühendislik	K1	1
Deneyim ve Açıklama Yok	Etkinlik Yazmadım	K7, K10, K16, K18, K19, K23, K26, K27	8

Tablo 3.6. (devam). Lisans öğrenim sürecinde STEM etkinliği yazma deneyimleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Hatırlamıyorum	K9, K11, K17, K25	4

Lisans öğrenim sürecinde STEM etkinliği yazma deneyimlerine ilişkin verdikleri bulgulara bakıldığında 15 öğretmen adayının STEM ile ilgili deneyim sahibi oldukları, 8 öğretmen adayının deneyim sahibi olmadıkları, K17 ve K25 kodlu öğretmen adaylarının etkinlik yazıp yazmadığını hatırlamadığı ve K11 koldu öğretmen adayının açıklama yapmadığı görülmüştür. Etkinlik yazma deneyimi olduğunu ve deneyimleri hakkında açıklamada bulunan öğretmen adaylarının etkinliklerini fen eğitimi dersi kapsamında yazdıkları; MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirlenen 36-48 ay, 48-60 ay, 60-72 ay yaş gruplarından sadece 48-60 ay (f=3) ve 60-72 ay (f=11) yaş gruplarını tercih ettikleri ortaya çıkarılmıştır. Kavram açısından bakıldığında ise çoğunlukla sözcük belirttikleri; etkinlik planlarını ilişkilendirdikleri görülmektedir. STEM alanı olarak büyük bir çoğunluğun fen ve mühendisliği, sonrasında sırasıyla teknoloji, matematik ve sanat alanlarını kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

3.2.1 STEM Yaklaşımı Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede STEM yaklaşımına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.7.'de sunulmuştur.

Tablo 3.7. Eğitim ve uygulama öncesi STEM yaklaşımı bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İlişkilendirilen Disiplinler	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K4, K5, K7, K12, K14, K17, K18, K23, K24, K25, K27	11
	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K1, K9, K19, K22	4
	Fen, Mühendislik ve Teknoloji	K21	1
	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Eğitim	K6	1

Tablo 3.7. (devam). Eğitim ve uygulama öncesi STEM yaklaşımı bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Mühendislik ve Matematik	K11	1
	Farklı Disiplinlerin Bir Arada Kullanılması	K20	1
	Dört Alana Yönelik	K15	1
Yaklaşımlar	Eğitim Yaklaşımı	K1, K2, K3, K5, K19	5
	Mühendislik Yaklaşımı	K16, K26	2
	Proje Yaklaşımı	K18	1
Kazandırdığı Beceriler	21. Yüzyıl Becerileri	K10, K23	2
	Problem Çözme ve Soru Sorma Becerisi	K5	1

Tablo 3.7’ de eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM yaklaşımı hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “İlişkilendirilen Disiplinler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (f=11), fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=4), fen, mühendislik ve teknoloji (f=1), fen, teknoloji, mühendislik ve eğitim (f=1), mühendislik ve matematik (f=1), farklı disiplinlerin bir arada kullanılması (f=1), dört alana yönelik (f=1); “Yaklaşımlar” kategorisinde eğitim yaklaşımı (f=5), mühendislik yaklaşımı (f=2), proje yaklaşımı (f=1); “Kazandırdığı Beceriler” kategorisi altında 21. yüzyıl becerileri (f=2), problem çözme ve soru sorma becerisi (f=1) şeklindedir. Katılımcıların bilgilerini yansıtabilecek bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K5: “*Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) sözcüklerinin baş harflerinden oluşturulmuş bir eğitim yöntemidir. Bu yöntemle öğrencilere soru sorma, problem tanımlama vb. beceriler kazandırılır.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik, Eğitim Yaklaşımı, Problem Çözme ve Soru Sorma Becerisi)

K6: “*Bu yaklaşım fen, teknoloji, mühendislik ve eğitim alanını kapsar bu 4 temel disiplinin baş harflerinin yan yana gelmesiyle oluşturulmuştur. Bu eğitim*

sayesinde çocuklar öğrenecekleri bilgileri daha kolay ve erken yaşta öğrenebilir.”
(Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Eğitim)

K19: *“Fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarını kapsayıp +A ile sanatı da dahil eden, öğrenilen teorik bilgilerin pratiğe dökümü bir eğitim yaklaşımı.”* (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat, Eğitim Yaklaşımı)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede STEM yaklaşımına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.8.’de sunulmuştur.

Tablo 3.8. Eğitim ve uygulama sonrası STEM yaklaşımı bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İlişkilendirilen Disiplinler	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K4, K6, K7, K10, K12, K15, K17, K25, K27	9
	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K1, K5, K9, K19, K22	5
	Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K13	1
	Fen, Mühendislik ve Matematik	K21	1
	Fen ve Matematik	K23	1
	Dört Alanın Birleşimi	K24	1
Yaklaşımlar	Eğitim Modeli	K2, K3, K14, K17	4
Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler	Problem Çözme Becerisi	K8, K18, K22, K23, K24, K26	6
	21. Yüzyıl Becerileri	K6, K9	2
	Mühendislik Tasarım Becerileri	K11	1

Tablo 3.8’ de eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM yaklaşımı hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “İlişkilendirilen Disiplinler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (f=9), fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=5), teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=1), fen, mühendislik ve matematik (f=1), fen

ve matematik (f=1), dört alanın birleşimi (f=1); “Yaklaşımlar” kategorisi altında eğitim modeli (f=4); “Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler” kategorisinde problem çözme becerisi (f=4), 21. yüzyıl becerileri (f=2), mühendislik tasarım becerileri (f=1) şeklindedir. Katılımcıların görüşlerini yansıtacak bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K6: “*Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi dalların baş harflerinden oluşan bir yaklaşım. Bu yaklaşım çocukları daha çok problem çözmeye odaklı, yaratıcı, yenilikçi yani kısaca çocukların 21. yy becerilerine sahip bireyler olmasını sağlar.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik, 21. Yüzyıl Becerileri)

K9: “*STEM adını science(fen), technology(teknoloji), engineering(mühendislik) ve mathematics(matematik) baş harflerinden alır. Artı olarak sanat da vardır. Stem bireylere 21. yy becerileri kazandırır. Sorgulayan, araştıran, merak eden, soru soran, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, üreten, yaratıcı ve iletişim becerilerine sahip bireyler yetiştirmeye katkı sağlar.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat, 21. YY Becerileri)

K13: “*Çocukların mühendislik, matematik, sanat ve teknoloji alanlarında daha donanımlı yetiştirmeyi amaçlayan bir eğitim yaklaşımı.*” (Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat)

K16: “*STEM Eğitiminin aşamalarını neler içermesi gerektiğini biliyorum.*” (Açıklama Yok)

K19: “*Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını kapsayıp daha sonra +A olarak sanatı da dahil eden bir öğrenme yaklaşımı.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat)

STEM yaklaşımı için eğitim ve uygulama öncesinde verdikleri cevaplara bakıldığında çoğu öğretmen adaylarının STEM yaklaşımının açılımını doğru, bazı katılımcıların ise eksik ya da yanlış bir şekilde ifade ettikleri, STEM yaklaşımının öğrenciye kazandırdığı becerilerden ikisine yer verdikleri ve yaklaşım türünü belirttikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama sonrası STEM yaklaşımına ilişkin bilgilerine bakıldığında öğretmen adaylarının, eğitim ve uygulama sonrasında, öncesinde vermiş oldukları cevaplarla benzerlik gösteren kodlar bulunmakla birlikte, sonrasında verilen cevaplara bakıldığında daha ayrıntılı bilgi verdikleri dikkat çekmektedir.

3.2.2 STEM Eğitimi Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede STEM eğitime ilişkin elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede STEM eğitime ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.9’da sunulmuştur.

Tablo 3.9. Eğitim ve uygulama öncesi STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İlişkilendirilen Disiplinler	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K3, K5, K7, K8, K10, K15, K22, K24	8
	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K1, K20, K27	3
	Fen, Matematik ve Mühendislik	K25	1
	Teknoloji, Fen ve Mühendislik	K21	1
	Matematik, Mühendislik ve Sanat	K13	1
Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler	Dört Disiplin	K6	1
	21. Yüzyıl Becerileri	K6, K9, K23	3
	Problem Çözme Becerisi	K6, K14, K19	3
	Gündelik Yaşamla İlişkili	K7, K12	2
	Yaratıcı Düşünme	K6, K20	2
	Bilgi Düzeyini Arttırması	K11	1
	Eleştirel Düşünme	K6	1
	Üst Düzey Düşünme Becerisi	K4	1
	Mühendislik, Matematik, Yaratıcılık ve Fen Becerileri	K2	1
Yaklaşımlar	Proje Tabanlı	K17, K18	2
	Mühendislik Yaklaşımı	K16	1

Tablo 3.9’ da eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM eğitimi hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen

adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “İlişkilendirilen Disiplinler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (f=8), fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=3), fen, matematik ve mühendislik (f=1), teknoloji, fen ve mühendislik (f=1), matematik, mühendislik ve sanat (f=1), dört disiplin (f=1); “Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler” kategorisi altında 21. yüzyıl becerileri (f=3), problem çözme becerisi (f=3), gündelik yaşamla ilişkili (f=2), yaratıcı düşünme (f=2), bilgi düzeyini arttırması (f=1), eleştirel düşünme (f=1), üst düzey düşünme becerisi (f=1), mühendislik, matemantik, yaratıcılık ve fen becerileri (f=1); “Yaklaşımlar” kategorisi altında sırasıyla proje tabanlı (f=2), mühendislik yaklaşımı (f=1) şeklindedir. Katılımcıların görüşlerini yansıtacak bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.

K1: “*Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik+sanat başlıklarının bir araya gelmesiyle oluşturulan eğitim modeli.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat)

K2: “*Çocuğun mühendislik matematik yaratıcılık fen becerilerini geliştirmeyi amaçlar.*” (Mühendislik, Matemantik, Yaratıcılık ve Fen Becerileri)

K4: “*Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan eğitimidir.*” (Üst Düzey Düşünme Becerisi)

K6: “*Öğrenciler bu 4 disiplin alanında öğrendiği bilgileri günlük yaşamına kolaylıkla entegre eder. Öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi birçok beceriye sahip olmasını ve üretken ve araştırmacı bir kişiliğe sahip olmasını amaçlar.*” (21. Yüzyıl Becerileri, Problem Çözme Becerisi, Yaratıcı Düşünme, Eleştirel Düşünme, Dört Disiplin)

K17: “*Proje tabanlıdır ve gerçek uygulamalara dayanır.*” (Proje Tabanlı)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede STEM eğitimine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10. Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
İlişkilendirilen Disiplinler	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K6, K9, K10, K14, K17, K18, K22, K23, K24	9
	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K15	1

Tablo 3.10. (devam). Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Fen, Teknoloji, Biyoloji ve Mühendislik	K3	1
	Fen, Matematik ve Mühendislik	K21	1
	Fen, Teknoloji ve Mühendislik	K24	1
	Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K13	1
Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler	Problem Çözme Becerisi	K1, K4, K7, K9, K19, K22, K23, K24	8
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K6, K9, K22	3
	Bilimsel Süreç Becerileri	K12, K14	2
	Bakış Açısı Kazandırma	K1, K14	2
	Çocuklar İçin Faydalı	K25, K26	2
	21. Yüzyıl Becerileri	K7	1
	Hayal Gücünü Geliştirme	K8	1
	Bilimsel Okuryazarlık	K27	1
	Mühendislik Becerileri Kazandırma	K11	1
	Üretkenlik	K5	1
	Üst Düzey Düşünme Becerileri	K5	1
	Araştırma ve Sorgulama	K2	1
	Ezbercilikten Uzak	K2	1
	MTS Temelli	K16	1
	Aşamalı	K25	1
Yaklaşımlar	Diğer	K20	1

Tablo 3.10’ da eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM eğitimi hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “İlişkilendirilen Disiplinler” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla fen, teknoloji, mühendislik ve

matematik (f=9), fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=1), fen, teknoloji, biyoloji ve mühendislik (f=1), fen, matematik ve mühendislik (f=1), fen, teknoloji ve mühendislik (f=1), teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=1); “Kazandırdığı Beceriler/Olumlu Etkiler” kategorisi altında problem çözme becerisi (f=8), yaparak yaşayarak öğrenme (f=3), bilimsel süreç becerileri (f=2), bakış açısı kazandırma (f=2), çocuklar için faydalı (f=2), 21. yüzyıl becerileri (f=1), hayal gücünü geliştirme (f=1), bilimsel okuryazarlık (f=1), mühendislik becerileri kazandırma (f=1), üretkenlik (f=1), üst düzey düşünme becerileri (f=1), araştırma ve sorgulama (f=1), ezbercilikten uzak (f=1); “Yaklaşımlar” kategorisi altında ise sırasıyla MTS temelli (f=1), aşamalı (f=1), diğer (f=1) şeklindedir. Katılımcılardan elde edilmiş cevaplardan bazı örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

K2: “Öğrenciler araştırma ve sorgulama yaparak öğrenirler, ezbercilikten uzaktır.” (Araştırma ve Sorgulama, Ezbercilikten Uzak)

K6: “Bu eğitim fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının birbiriyle olan ilişkilerini anlayarak, yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayan bir eğitim. Biz okul öncesi öğrencileri olarak. Erken çocuklukta Fen Eğitimi dersi kapsamında gördük bu yaklaşımı. Bu alanlar kendi içlerinde veya birbirleriyle harmanlanarak muhteşem sonuçlar doğurduğu mutlak.” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik, Yaparak Yaşayarak Öğrenme)

K7: “STEM Eğitimi öğrencilerin 21. yy becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur. Eleştirel düşünme problem çözme becerilerini geliştirir. Yaratıcılığı artırır, işbirlikli çalışma becerisi kazandırır ve daha birçok alanda gelişmelerini sağlar.” (Problem Çözme Becerisi, 21. Yüzyıl Becerileri)

K9: “STEM Eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği kullanarak bireylere sorgulama, araştırma, problem çözme, yaratıcı, merak etme ve iletişim becerilerini kazandırarak kalıcı ve anlamlı yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlar.” (Fen, Teknoloji, Problem Çözme Becerisi, Yaparak Yaşayarak Öğrenme)

K24: “Mühendislik, fen, teknoloji, bilim faaliyetlerini içermektedir. Tüm bireylerde yetişkinlikte bulunması öngörülen yeteneklerdir. Yenilik gerektirir. Çocukların sorunlara çözüm bulabilmesi adına akıl yürüttükleri aşamadır. Ezbere dayalı eğitimi değiştirmek hedefleri arasındadır.” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik, Problem Çözme Becerisi)

STEM eğitimi açısından eğitim ve uygulama öncesi ile sonrasında elde edilen bulgular incelendiğinde tüm katılımcıların genel olarak okul öncesi dönemde

STEM eğitiminin çocuğa kazandırdığı becerileri ile ilgili cevaplar verdikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama öncesine kıyasla sonrasında öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusunda belirttikleri görüşlerde, STEM eğitiminin çocuklara kazandırdığı becerilere ilişkin çeşitli ve detaylı ifadelerde bulundukları ortaya konmuştur. Ayrıca K11 ve K16 kodlara sahip katılımcıların STEM eğitimini MTS ile ilişkilendirmesi dikkat çekmiştir.

Katılımcıların MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede okul öncesi dönemde STEM eğitime ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.11’de sunulmuştur.

Tablo 3.11. Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Eğitimin İçeriği	Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik	K2, K3, K14, K18, K22	5
	Aktif Katılımlı	K6, K7, K19	3
	Donanımlı ve Yeterli Düzeyde	K17, K20, K24	3
	Hayal Gücü ve Yaratıcılığı Destekleyen	K8, K16	2
	Bireysel	K13	1
	Etkinlik İçerikli	K11	1
	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat	K9	1
	Ezbere Dayalı Olmayan	K8	1
	Doğal Ortamda Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K6	1
	İlgi ve Yetenek Ön Planda	K4	1
Dikkat Edilmesi Gerekenler	Bilmiyorum	K1	1
	Ortam, İlgi ve Dikkat Düzeyi	K9, K13, K15, K20, K25, K27	6
	Bilinenden Bilinmeyene Doğru	K3, K11, K18	3
	Gelişimsel Özellikler	K12, K23, K25	3
	Zengin Uyarıcılar Sunma ve Yeterli Materyaller	K6, K17	2

Tablo 3.11. (devam). Eğitim ve uygulama öncesi okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
STEM Eğitiminin Avantajları	Uygulanabilirlik	K24	1
	Tehlikeler	K10	1
	Gözlem Yapma	K6	1
	Yaratıcılık Becerileri	K2	1
	Üretken Bireyler	K5, K14, K22, K24, K27	5
	21. Yüzyıl Becerileri	K8, K9, K17, K23	4
	Günlük Hayatla İlişkili	K12, K14, K22, K26	4
	Gelişim Alanlarını Destekleme	K10, K17, K21	3
	Disiplinler Arası Eğitim	K2, K20	2
	Bilimsel Düşünme	K7, K13	2
	Çok Yönlü Düşünme	K19	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K6	1
	Fen, Teknoloji ve Matematik Okuryazarlığın Artması	K5	1
	Özgüveni Destekleyici	K4	1
	Çevreyi Keşfetme	K3	1
STEM Eğitiminin Dezavantajları	Dezavantajı Yoktur	K3, K7, K27	3
	Bilgi Yok	K6, K23	2
	Ulaşılabilirlik	K11, K24	2
	Matematik, Fen, Teknoloji ve Mühendisliğin Zor Konuları	K10, K18	2
	Sosyoekonomik Farklılıklar	K4, K14	2
	Sözel Zekaya Sahip Çocukların İhmal Edilmesi	K13	1

Tablo 3.11’ de eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “Okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz? Eğitimin içeriği nasıl olmalıdır? Nelere dikkat edilmelidir? STEM eğitiminin avantajları nelerdir? STEM eğitiminin dezavantajları nelerdir?” sorusuna okul öncesi

öğretmen adaylarının verdiği cevaplar ışığında “Eğitimin İçeriği”, “Dikkat Edilmesi Gerekenler”, “STEM Eğitiminin Avantajları” ve “STEM Eğitiminin Dezavantajları” şeklinde dört kategori oluşturulmuştur.

“Eğitimin İçeriği” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (f=5), aktif katılımlı (f=3), donanımlı ve yeterli düzeyde (f=3), hayal gücü ve yaratıcılığı destekleyen (f=2), bireysel (f=1), etkinlik içerikli (f=1), fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat (f=1), ezbere dayalı olmayan (f=1), doğal ortamda yaparak yaşayarak öğrenme (f=1), ilgi ve yetenek ön planda (f=1), bilmiyorum (f=1) şeklindedir. “Dikkat Edilmesi Gerekenler” kategorisi altında belirlenen kodlar ise sırasıyla ortam, ilgi ve dikkat düzeyi (f=6), bilinenden bilinmeyene doğru (f=3), gelişimsel özellikler (f=3), zengin uyarıcılar sunma ve yeterli materyaller (f=2), uygulanabilirlik (f=1), tehlikeler (f=1), gözlem yapma (f=1), yaratıcılık becerileri (f=1) şeklindedir. “STEM Eğitiminin Avantajları” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla üretken bireyler (f=5), 21. yüzyıl becerileri (f=4), günlük hayatla ilişkili (f=4), gelişim alanlarını destekleme (f=3), disiplinler arası eğitim (f=2), bilimsel düşünme (f=2), çok yönlü düşünme (f=1), yaparak yaşayarak öğrenme (f=1), fen, teknoloji ve matematik okuryazarlığın artması (f=1), özgüveni destekleyici (f=1), çevreyi keşfetme (f=1) şeklindedir. “STEM Eğitiminin Dezavantajları” kategorisi altında belirlenen kodlar ise sırasıyla dezavantajı yoktur (f=3), bilgin yok (f=2), ulaşılabilirlik (f=2), matematik, fen, teknoloji ve mühendisliğin zor konuları (f=2), sosyoekonomik farklılıklar (f=2), sözel zekaya sahip çocukların ihmal edilmesi (f=1) şeklindedir. Katılımcılardan elde edilmiş cevaplardan bazı örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

K3: “*Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin onların kavrayabileceği düzeyde bilimi ve feni sevdirerek eğitim öğretim içeriği hazırlanmalıdır. Çocukların bildiği yerden başlanmalıdır. STEM Eğitimi alan çocuk çevresini keşfetmeye başlar ezberci olmaz. STEM Eğitiminin dezavantajı yoktur.*” (Eğitimin İçeriği; Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Bilinenden Bilinmeyene Doğru, STEM Eğitiminin Avantajları; Çevreyi Keşfetme, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Dezavantajı Yoktur)

K5: “*Avantajları çoktur. Çocukların fen, matematik, teknoloji okuryazarlıkları artar. Üreten bireyler olmalarını sağlar.*” (STEM Eğitiminin

Avantajları; Üretken Bireyler, Fen, Teknoloji ve Matematik Okuryazarlığın Artması)

K6: “Okul öncesi dönem de STEM Eğitimi öğrencinin doğal bir çevre içinde olmasını yaparak yaşayarak öğrenme ortamını sağlar bunun da öğrencinin aktif katılımını ve kalıcı öğrenmesinde etkili olduğunu söyleyebilirim. Bunun için okul öncesi dönemde çocuk en iyi oyun yani etkinlik yoluyla birşeyler kazanır. Dolayısıyla STEM Eğitimi’ne yönelik çeşitli etkinlikler yapılarak çocuğa sunulmalıdır. Daha çok çocuğun kendini iyi güvende hissettiği keşfetmesine araştırmasına fırsat verecek bir ortamda olması önemlidir. İster sınıfta olsun ister başka bir mekanda çocuğun bulunduğu alanda zengin uyarıcıların olması oldukça önemlidir. Nelere dikkat edilmelidir aşamasına baktığımızda az önce de belirttiğim gibi bulundukları ortamın zengin uyarıcılarla donatılması ve çocuğu bu süreçte gözlemek önemli olduğunu söyleyebilirim. STEM Eğitimin avantajlarına bakıldığında çocuğun doğal bir ortam içinde yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağladığını çocuğun problem çözme, eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu etki olduğunu söyleyebilirim elbetteki avantajları olduğu kadar dezavantajlarının varlığında söz konusudur fakat benim bu konuda bir bilgimin olmadığını belirtmek isterim.” (Eğitimin İçeriği; Aktif Katılımlı, Doğal Ortamda Yapararak Yaşayarak Öğrenme, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Zengin Uyarıcılar Sunma ve Yeterli Materyaller, Gözlem Yapma, STEM Eğitiminin Avantajları; Yapararak Yaşayarak Öğrenme, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Bilgim Yok)

K13: “Dersin içeriği bence bireysel ve öğrenciye özel olmalıdır. Bu yaklaşım uygulanırken çocukların ilgi alaka ve istekleri göz önünde bulundurarak ayarlamalar yapılmalıdır. Avantajları çocukları bu bilişim çağında muazzam bir şekilde donanımlı yetiştirmesi dezavantajı ise çocukların sözel ağırlıklı olanlarının ihmal edilmesi diye düşünüyorum.” (Eğitimin İçeriği; Bireysel, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Ortam, İlgi ve Dikkat Düzeyi, STEM Eğitiminin Avantajları; Bilimsel Düşünme, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Sözel Zekaya Sahip Çocukların İhmal Edilmesi)

K18: “Matematik, fen, teknoloji, mühendislik disiplinlerin zor konularını baz alan projeler okul öncesi çocuklara uygun olmayabilir, daha çok basit düzeydeki konuların bir arada kullanıldığı projeler daha uygun olacaktır.” (Eğitimin İçeriği; Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik, Dikkat Edilmesi

Gerekenler; Bilinenden Bilinmeyene Doğru, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Matematik, Fen, Teknoloji ve Mühendisliğin Zor Konuları)

Öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede okul öncesi dönemde STEM eğitime ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.12’de sunulmuştur.

Tablo 3.12. Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Eğitimin İçeriği	Gelişime Uygunluk	K2, K7, K13, K20, K23, K25, K27	7
	Problem Çözme Becerisi	K1, K6, K7, K16, K23, K24	6
	Faydalı	K3, K12, K13, K20, K25, K27	6
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K1, K6, K7, K22, K26	5
	Gelişimi Destekleyici	K4, K7, K19, K22	4
	Araştırma Sorgulama	K5, K9, K18	3
	İlgi	K1, K17, K19	3
	Bilimsel Süreç Becerileri	K14, K23	2
	Teknoloji Kullanımı	K9, K21	2
	Düşünme Becerisi	K4, K5	2
	Geniş ve Detaylı Bir Alan	K8, K25	2
	Dört Alanı Kullanma	K15	1
	Öğrenci Merkezli	K15	1
	Farklı Bakış Açısı Kazandırma	K12	1
	Hayal Dünyasını Geliştirme	K11	1
	Gerekli Bir Eğitim	K10	1
	21. Yüzyıl Becerileri	K9	1
	Üretme Becerileri	K5	1
	Temel Disiplinlerin Kazandırılması	K2	1

Tablo 3.12. (devam). Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Dikkat Edilmesi Gerekenler	Çocuğun Gelişimine Uygunluk	K2, K6, K7, K9, K12, K13, K14, K19, K21, K23, K24, K26, K27	13
	STEM Alanı (Disiplini) ve İlişkilendirme	K4, K6, K7, K9, K15, K17, K20, K24	8
	Etkinlik Seçimi	K5, K13, K21, K25	4
	Materyal Seçimi	K5, K6, K18	3
	Güvenlik Önlemleri	K24, K26	2
	Öğretmenin Düzeyi ve Deneyimi	K9, K10	2
	Rehberlik Etme	K5, K8	2
	Basamakların Sırası	K1, K16	2
	Uygulama	K22	1
	Farklı Yöntemler Kullanma	K19	1
	İş Birliği ile Çalışma	K17	1
	Hayal Dünyasını Destekleme	K11	1
	21. Yüzyıl Becerilerini Kazandırma	K9	1
	Etkin Katılım	K7	1
	Yeniliklere Açık	K3	1

Tablo 3.12’de eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz? Eğitimin içeriği nasıl olmalıdır? Nelere dikkat edilmelidir?” sorularına okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar ışığında “Eğitimin İçeriği” ve “Dikkat Edilmesi Gerekenler” şeklinde iki kategori oluşturulmuştur.

“Eğitimin İçeriği” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla gelişime uygunluk (f=7), problem çözme becerisi (f=6), faydalı (f=6), yaparak yaşayarak öğrenme (f=5), gelişimi destekleyici (f=4), araştırma sorgulama (f=3), ilgi (f=3), bilimsel süreç becerileri (f=2), teknoloji kullanımı (f=2), düşünme becerisi (f=2), geniş ve detaylı bir alan (f=2), dört alanı kullanma (f=1), öğrenci merkezli (f=1),

farklı bakış açısı kazandırma (f=1), hayal dünyasını geliştirme (f=1), gerekli bir eğitim (f=1), 21. yüzyıl becerileri (f=1), üretme becerileri (f=1), temel disiplinlerin kazandırılması (f=1) şeklindedir. “Dikkat Edilmesi Gerekenler” kategorisi altında belirlenen kodlar ise sırasıyla çocuğun gelişimine uygunluk (f=13), STEM alanı (disiplini) ve ilişkilendirme (f=8), etkinlik seçimi (f=4), materyal seçimi (f=3), güvenlik önlemleri (f=2), öğretmenin düzeyi ve deneyimi (f=2), rehberlik etme (f=2), basamakların sırası (f=2), uygulama (f=1), farklı yöntemler kullanma (f=1), işbirliği ile çalışma (f=1), hayal dünyasını destekleme (f=1), 21. yüzyıl becerilerini kazandırma (f=1), etkin katılım (f=1), yeniliklere açık (f=1) şeklinde belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede okul öncesi dönemde STEM eğitime ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.13’te sunulmuştur.

Tablo 3.13. Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
STEM Eğitiminin Avantajları	Problem Çözme Becerisi	K3, K5, K6, K7, K9, K12, K14, K17, K18, K19, K22, K23, K24	13
	Gelişimi Destekleme	K4, K8, K11, K13, K15, K16, K21, K25	8
	Yaratıcılık Becerisi	K4, K5, K6, K7, K14, K17, K20	7
	Günlük Yaşamla İlişkili	K3, K5, K12, K14, K17, K22, K27	7
	Yaparak yaşayarak Öğrenme	K1, K2, K7, K18, K22	5
	21. Yüzyıl Becerileri	K6, K7, K9, K18, K23	5
	Farklı Bakış Açısı Kazandırma	K8, K10, K12, K18	4
	İşbirlikçi Öğrenme	K5, K7, K17, K22	4
	Araştırmaya Teşvik Etme	K6, K9, K24	3
	Okuryazarlık Becerisi Kazandırma	K5, K7, K17	3
	Eleştirel Düşünme Becerisi	K7, K19	2

Tablo 3.13. (devam). Eğitim ve uygulama sonrası okul öncesi dönemde STEM eğitimi bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
STEM Eğitiminin Dezavantajları	Yeni Beceri Kazandırma	K1, K7	2
	Hayal Dünyasını Geliştirme	K26	1
	Teknoloji Kullanımı	K24	1
	Bilimsel Süreç Becerileri	K23	1
	Ülke Ekonomisine Katkı Sağlama	K18	1
	Dezavantajı Yoktur	K3, K8, K12, K13, K15, K21, K27	7
	Sosyoekonomik Farklılıklar	K5, K9, K14, K17, K18, K26	6
	Uygulama ve Materyal Eksikliği	K13, K14, K16	3
	Maliyet	K18, K20, K23	3
	Sürecin Uzun Olması	K1, K22	2
	Eğitimcinin Yetersizliği	K4, K18	2
	Yanlış Uygulama	K6, K25	2
	Uygulama Zorluğu	K7, K24	2
	İlgi Çekmemesi	K19	1
	Eğitmen Yetersizliği	K18	1
	Hayal Dünyasında Sınırlı Kalması	K11	1
	Yorucu Olması	K10	1
	Önyargı Oluşturma	K4	1
	Göz Korkutucu Olması	K4	1

Tablo 3.13'te eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz? STEM eğitiminin avantajları nelerdir? STEM eğitiminin dezavantajları nelerdir?” sorularına okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar ışığında “STEM

Eğitiminin Avantajları” ve “STEM Eğitiminin Dezavantajları” şeklinde iki kategori oluşturulmuştur.

“STEM Eğitiminin Avantajları” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla problem çözme becerisi (f=13), gelişimi destekleme (f=8), yaratıcılık becerisi (f=7), günlük yaşamla ilişkili (f=7), yaparak yaşayarak öğrenme (f=5), 21. yüzyıl becerileri (f=5), farklı bakış açısı kazandırma (f=4), işbirlikçi öğrenme (f=4), araştırmaya teşvik etme (f=3), okuryazarlık becerisi kazandırma (f=3), eleştirel düşünme becerisi (f=2), yeni beceri kazandırma (f=2), hayal dünyasını geliştirme (f=1), teknoloji kullanımı (f=1), bilimsel süreç becerileri (f=1), ülke ekonomisine katkı sağlama (f=1) şeklindedir. “STEM Eğitiminin Dezavantajları” kategorisi altında belirlenen kodlar ise sırasıyla dezavantajı yoktur (f=7), sosyoekonomik farklılıklar (f=6), uygulama ve materyal eksikliği (f=3), maliyet (f=3), sürecin uzun olması (f=2), eğitiminin yetersizliği (f=2), yanlış uygulama (f=2), uygulama zorluğu (f=2), ilgi çekmemesi (f=1), eğitmen yetersizliği (f=1), hayal dünyasında sınırlı kalması (f=1), yorucu olması (f=1), önyargı oluşturma (f=1), göz korkutucu olması (f=1), gelişime uygun olmama (f=1) şeklindedir. “Eğitimin İçeriği”, “Dikkat Edilmesi Gerekenler”, “STEM Eğitiminin Avantajları” ve “STEM Eğitiminin Dezavantajları” kategorilerinde katılımcılardan elde edilmiş cevaplardan bazı örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

K5: “Okul öncesi çağ çocuğun uyarılarının en açık olduğu çağdır. Aynı zamanda merak ve keşfetme isteği bu çağda çok baskındır. STEM de çocukları üst düzey düşünmeye, araştırmaya, sorgulamaya iter. Üretme becerilerini ve yenilikçi düşünme becerilerini destekler. Bu yüzden erken yaşlarda çocukların STEM ile tanışması gerekir. Okul Öncesi etkinliklerinde STEM etkinliklerine yer verilmesi gerekir. Bence eğitimin içinde STEM kesinlikle olmalıdır. Kullanılacak olan materyal doğru seçilmelidir. (Materyal uygulayacağım yapıya uygun mu? Materyal yaş seviyeme uygun mu? Vs.) Hazırlanacak olan etkinlik gerçekten bir STEM etkinliği mi? STEM'in özelliklerine uyuyor mu? Buna dikkat edilmeli. Özellikle küçük yaş grubunda, doğru rehberlik yapılıyor mu? Çocuğa kapasitesini aşan durumlarda yardımlar ediliyor mu? Bunlara... Fen, matematik ve teknoloji okuryazarlık düzeylerini artırır. Üreten birey olmalarını katkı sağlar. Yaratıcılığı artırır. İşbirlikçi çalışma becerisini güçlendirir. Günlük hayatta karşılaşılabilecek hayat problemlerinin farkına varmalarını sağlar. Aslında genel olarak, 21. yy becerilerine sahip bireyler olmalarında, çocuklara bir yol açar. Sosyoekonomik

durumları iyi olmayan ülkelerde uygulanamayacağı ya da tam olarak uygulanamayacağı için tabii ki eğitimde bir eşitsizlik yaratacaktır.” (Eğitimin İçeriği; Araştırma Sorgulama, Düşünme Becerisi, Düşünme Becerisi, Üretme Becerileri, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Etkinlik Seçimi, Materyal Seçimi, Rehberlik Etme, STEM Eğitiminin Avantajları; Problem Çözme Becerisi, Yaratıcılık Becerisi, Günlük Yaşamla İlişkili, İşbirlikçi Öğrenme, Okuryazarlık Becerisi Kazandırma, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Sosyoekonomik Farklılıklar)

K10: *“Gerekli olan bir eğitim olduğunu düşünüyorum. Bilim konusunda önceden öğretmen tarafından yapılmış olması gerektiğini düşünüyorum. Öğrencileri saymış olduğum alanlarda bir fikir sahibi yapar. Bilim konusunda belki biraz yorucu olabilir çünkü öğretmenin onu önceden test etmesi gerekiyor.”* (Eğitimin İçeriği; Gerekli Bir Eğitim, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Hayal Dünyasını Destekleme, STEM Eğitiminin Avantajları; Farklı Bakış Açısı Kazandırma, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Yorucu Olması)

K11: *“Çocukların hayal dünyasının gelişimi için var olan bir yaklaşım. Çocukların hayal dünyasıyla sınırlandırılmamalıdır. Çocukların ilerde birey olduklarında okul öncesi eğitimindeki STEM Eğitiminin çocukları birer mühendis haline getirme. Dezavantajı sadece hayal dünyasında sınırlı kalması.”* (Eğitimin İçeriği; Hayal Dünyasını Geliştirme, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Hayal Dünyasını Destekleme, STEM Eğitiminin Avantajları; Gelişimi Destekleme, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Hayal Dünyasında Sınırlı Kalması)

K12: *“Çocuklara oldukça faydalı olduğunu ve etkinlikte öğrendiği herhangi bir şeyi gündelik hayatında da uygulayabileceğini, olaylara farklı bakmasını sağladığını düşünüyorum. Etkinliği uygulayacak yeterliliklerin olup olmadığı, çocukların yaşına uygun olması, verilen süre gibi şeylere dikkat edilmesi gerekir. Çocuklara bu alanda katkı sağladığını ve gündelik problemlerde çocuklara daha farklı bir bakış açısı kazandırdığını düşünüyorum. Dezavantajının olduğunu düşünmüyorum.”* (Eğitimin İçeriği; Faydalı, Farklı Bakış Açısı Kazandırma, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Çocuğun Gelişimine Uygunluk, STEM Eğitiminin Avantajları; Problem Çözme Becerisi, Günlük Yaşamla İlişkili, Farklı Bakış Açısı Kazandırma, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Dezavantajı Yoktur)

K18: *“Erken çocukluk dönemi çocuklarına STEM Eğitimi’ne yönelik becerilerini desteklemek için kullanılan yöntemlerden en önemlisi oyun yöntemidir.*

STEM Eğitimi çocukları öğrenmeye teşvik eder, onların soru sormaları ve hipotezler kurlmalarına fırsat sağlar, bilgi ve becerilerini geliştirir. Erken yaşta alınan STEM Eğitimi fen ve matematikteki ilerideki akademik başarıyı etkilemektedir bu sebeple STEM Eğitimi'nin erken yaşta verilmesine ve zengin uyarıcılar kullanılmasına dikkat edilmelidir. 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine destek verir, farklı bakış açısı sunar, çözüme yardımcı olur, yaşamı kolaylaştırır, toplumun ilerlemesini sağlar, ülke ekonomisine katkı sunar, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlar, ürünü ortaya koyar, deneyim kazandırır. Eğitimci yetersizliği, maliyet, bilgi eksikliği, materyal yetersizliği, sosyoekonomik düzey, ülkelerin gelişmişlik düzeyi denilebilir.” (Eğitimin İçeriği; Araştırma Sorgulama, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Materyal Seçimi, STEM Eğitiminin Avantajları; Problem Çözme Becerisi, Yarak Yaşayarak Öğrenme, 21. YY Becerileri, Farklı Bakış Açısı Kazandırma, Ülke Ekonomisine Katkı Sağlama, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Sosyoekonomik Farklılıklar, Maliyet, Eğitimcinin Yetersizliği, Eğitimci Yetersizliği)

K24: “Bu yetenekler küçük yaştan itibaren çocuğa aşılmalı. Yetişkinlikte kolay problem çözen birey haline gelmesi önemlidir. Sorunu gidermek, tanımlamak, gerçekleştirmek, el becerisini geliştirmek, analiz yeteneğini geliştirmeyi barındırmalı. Güvenlik önlemleri alınmalı, gelişim düzeylerine uygun olmalı, alanlar birbirleri ile etkileşim içinde olmalı, kazanımlara uygun olmalıdır. Bu eğitimi alan çocuklar karşılaştıkları sorunlara daha akılcı yaklaşarak problem çözmede daha başarılı olurlar. Teknolojiyi kullanma aşamasında avantajı elde ederler. Doğru soru sorulur, dinleme becerisi gelişir. Etkinlik örnekleri çok az. Uygulamada zorluklar var. Planlandığı gibi gitmeyebilir. Alanlar arası etkileşim bulmak zordur.” (Eğitimin İçeriği; Problem Çözme Becerisi, Dikkat Edilmesi Gerekenler; Çocuğun Gelişimine Uygunluk, Güvenlik Önlemleri, STEM Eğitiminin Avantajları; Problem Çözme Becerisi, Araştırmaya Teşvik Etme, Teknoloji Kullanımı, STEM Eğitiminin Dezavantajları; Uygulama Zorluğu)

Eğitim ve uygulama sonrasında okul öncesi dönemde STEM Eğitimi hakkındaki görüşleri hakkında öğretmen adaylarından toplanan veriler incelendiğinde eğitim ve uygulama öncesine kıyasla daha detaylı cevapların verildiği dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra eğitim ve uygulama öncesinde görüş bildirmeyen öğretmen adayları ile okul öncesi dönemde STEM eğitiminin içeriği hakkında bilgisi olmadığını belirten K1 kodlu ve STEM Eğitimi'nin dezavantajları

hakkında bilgisi olmadığını belirten K6 ve K23 kodlu öğretmen adaylarının da görüşlerini belirttiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede STEM Eğitimi'nin çocuğun öğretim hayatına katkılarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.14'te sunulmuştur.

Tablo 3.14. Eğitim ve uygulama öncesi STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşler

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Beceri Kazandırma	Yaratıcı Düşünme	K1, K4, K8, K19, K20, K24, K26, K27	8
	Problem Çözme Becerisi	K6, K9, K12, K13, K17, K18, K24, K27	8
	Eleştirel Düşünme	K1, K6, K16, K20	4
	Farklı Bakış Açısı Kazandırma	K10, K15, K19	3
	Araştırmacı Birey Yetiştirme	K3, K5	2
	Bilimsel Süreç Becerilerini Öğrenme	K23	1
	Matematik ve Mühendislik Becerilerini Geliştirme	K11	1
Deneyim Kazandırma	Günlük Yaşam ile İlişkili	K6, K14, K22	3
	Gelişime Katkı Sağlama	K21, K25	2
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K2	1

Tablo 3.14'te eğitim ve uygulama öncesi uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM eğitiminin çocuğun öğretim hayatına ne gibi katkıları olduğunu/olacağını düşünüyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Beceri Kazandırma” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla yaratıcı düşünme (f=8), problem çözme becerisi (f=8), eleştirel düşünme (f=4), farklı bakış açısı kazandırma (f=3), araştırmacı birey yetiştirme (f=2), bilimsel süreç becerilerini öğrenme (f=1), matematik ve mühendislik becerilerini geliştirme (f=1); “Deneyim Kazandırma” kategorisi altında belirlenen

kodlar ise günlük yaşam ile ilişkili (f=3), gelişime katkı sağlama (f=2), yaparak yaşayarak öğrenme (f=1) şeklindedir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

K10: “Çocuğun kendini birçok alanda geliştirebileceği bir alan olduğu için çocuğa farklı bakış açıları sağlar.” (Farklı Bakış Açısı Kazandırma)

K14: “Araştıran, sorgulayan, inceleyen, karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, günlük hayatı ile öğrendiği bilgileri ilişkilendiren ve dünyaya bilim insanı gözüyle bakabilen bireyler yetiştirdiği için STEM Eğitimi öğretim hayatında iyi yönde katkıda bulunmaktadır.” (Günlük Yaşam ile İlişkili)

K23: “Fen, teknoloji, matematik ve mühendisliklik konularını harmanlayarak yeni şeyler üretmek, üretirken bilimsel süreç becerilerini erken yaşta kullanıp öğrenmesi bir sonraki eğitim kademeğinde daha başarılı daha üretken daha sorgulayıcı bir birey olmasını sağlar.” (Bilimsel Süreç Becerilerini Öğrenme)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede STEM Eğitimi'nin çocuğun öğretim hayatına katkılarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.15'te sunulmuştur.

Tablo 3.15. Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Beceri Kazandırma	Problem Çözme Becerisi	K7, K9, K12, K14, K16, K17, K18, K19, K22, K24, K27	11
	Yaratıcılık	K17, K18, K22, K23, K24	5
	Araştırma Becerisi	K5, K6, K20, K27	4
	Farklı Bakış Açısı Kazandırma	K19, K20	2
	Yaratıcı Düşünme	K6, K20	2
	Eleştirel Düşünme	K18, K19	2
	Bilimsel Süreç Becerileri	K23	1
	Teknoloji Kullanımı	K18	1

Tablo 3.15. (devam). Eğitim ve uygulama sonrası STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Deneyim Kazandırma	21. Yüzyıl Becerileri	K9	1
	Çok Yönlü Düşünme	K8	1
	Bilimsel Okuryazarlık	K7	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	K1, K5, K6, K9	4
	Kendini Keşfetme	K15, K18, K26	3
	Ön Hazırlık Sağlama	K21, K23	2
	İş Birliği	K18, K19	2
	Günlük Yaşamla İlişkili	K13, K16	2
	Etkin Katılım	K4, K7	2
	Ezbercilikten Uzak Öğrenme	K2, K3	2
Gelişimi Destekleme	Diğer	K10, K11	2
	Sosyal ve Kültürel Gelişme	K18	1
	Çocuğun Yeteneklerini Fark Etme	K25	1
	Gelişim Alanlarını Destekleme	K19	1

Tablo 3.15’ te eğitim ve uygulama sonrasında uygulanan görüşme formunda yer alan “STEM eğitiminin çocuğun öğretim hayatına ne gibi katkıları olduğunu/olacağını düşünüyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Beceri Kazandırma” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla problem çözme becerisi (f=11), yaratıcılık (f=5), araştırma becerisi (f=4), farklı bakış açısı kazandırma (f=2), yaratıcı düşünme (f=2), eleştirel düşünme (f=2), bilimsel süreç becerileri (f=1), teknoloji kullanımı (f=1), 21. yüzyıl becerileri (f=1), çok yönlü düşünme (f=1), bilimsel okuryazarlık (f=1); “Deneyim Kazandırma” kategorisinde yaparak yaşayarak öğrenme (f=4), kendini keşfetme (f=3), ön hazırlık sağlama (f=2), iş birliği (f=2), günlük yaşamla ilişkili (f=2), etkin katılım (f=2), ezbercilikten uzak öğrenme (f=2), diğer (f=2); “Gelişimi Destekleme” kategorisinde ise sosyal ve kültürel gelişme (f=1), çocuğun

yeteneklerini fark etme (f: 1) ve gelişim alanlarını destekleme (f=1) şeklindedir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K6: “*STEM Eğitimi çocuğun yaparak yaşayarak uygulamasını sağlar. Bu da çocuğun ileride karşılaçağı bir problem veya problemlerde daha yenilikçi daha akılcı daha yaratıcı düşünmesine olanak sağlar. Var olan dogma düşünceleri kabul etmek yerine onnları eleştiren sorgulayan araştıran bir birey olmasını sağlar.*” (Araştırma Becerisi, Yaparak Yaşayarak Öğrenme, Yaratıcı Düşünme, Yenilikçi Eğitim)

K18: “*STEM Eğitimi çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, problem çözme becerisine sahip, iş birliği ve liderlik yapabilen, gerekli bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, öğrenmeyi öğrenen, bilgiye ulaşma aracı olarak teknolojiyi kullanan, öz yönetimli, sosyal ve kültürel becerileri gelişmiş bireyler olmalarına sağlamaktadır.*” (Problem Çözme Becerisi, Yaratıcılık, Kendini Keşfetme, İş Birliği, Eleştirel Düşünme, Sosyal ve Kültürel Gelişme, Teknoloji Kullanımı)

K19: “*Bir problem duruma birden fazla yönden bakma ile problem çözme becerileri kazandırır. Eleştirel düşünmeyi sağlar. Grup çalışmaları ile duygusal gelişime katkı sağlar.*” (Problem Çözme Becerisi, Farklı Bakış Açısı Kazandırma, İş Birliği, Eleştirel Düşünme, Gelişim Alanlarını Destekleme)

Eğitim ve uygulama öncesi STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunlukla STEM eğitimi ile çocukların kazanacakları becerileri ifade ettikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama sonrasında ise STEM eğitiminin çocuğun öğrenim yaşamına katkısı açısından öğretmen adaylarından elde edilen veriler incelendiğinde uygulama sayısının artması ile öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama öncesine göre daha detaylı bilgi ve görüşlere sahip olmaları sonucunda belirttikleri görüşlerindeki çeşitlilik dikkat çekmiştir.

3.3 Mühendislik Tasarım Süreci ile İlişkilendirilmiş STEM

Etkinlik Planı Hazırlama Sürecine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada üçüncü alt problem “Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecine ilişkin düşünce ve görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiş, okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde elde edilen bulgular betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. MTS ile ilişkilendirilmiş

STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde sırasıyla öğretmen adaylarının süreçteki deneyimleri, etkinlik planlarında zorlandıkları noktalar, etkinlik planlarında değiştirilmek istedikleri noktalar ve öğretmenlik mesleğine başladıktan sonra MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma durumları şeklinde verilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda oluşturulan kategoriler, kodlar ve katılımcılara Tablo 3.16, 3.17, 3.18, 3.19 ve 3.20’de yer verilmiş, her koda ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılar paylaşılmıştır.

Tablo 3. 16. Mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki deneyimler

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Deneyim	Problem Durumu Belirleme	K1, K4, K5, K20, K22, K24	6
	Etkinlik Yazmada Başarılı Olma	K12, K13, K16, K19, K25, K26	6
	Probleme Çözüm Bulma	K1, K5, K20, K22, K23	5
	Duygularını İfade Etme	K4, K6, K8,	3
	Mühendislik Tasarım Aşamalarını Takip etme	K7, K18	2
	Öğretmen Olarak Aktif Rol Alma	K13, K24	2
	Zor	K10, K11	2
	Diğer	K2, K21	2
	Verimli ve Güzel	K27	1
	Araştırma Yapmak	K23	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenmeyi Destekleme	K17	1
	Çocuğa Beceri Kazandırmak	K15	1
	Çocukları Bilinçlendirme	K14	1
	Keyifli	K10	1
	Mühendislik Tasarım Sürecinin STEM’e Uygunluğu	K9	1

Tablo 3.16. (devam). Mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki deneyimler

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Çocukların Gelişimini Destekleme	K8	1
	Hayal Gücünü Ortaya Çıkarma	K6	1
	Etkili	K3	1

Tablo 3.16’da eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Uygulama sürecinde mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği yazma deneyiminiz hakkında bilgi verir misiniz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Deneyim” kategorisi altında belirlenen kodlar sırasıyla problem durumu belirleme (f=6), etkinlik yazmada başarılı olma (f=6), probleme çözüm bulma (f=5), mühendislik tasarım aşamalarını takip etme (f=2), öğretmen olarak aktif rol alma (f=2), zor (f=2), diğer (f=2), verimli ve güzel (f=1), araştırma yapmak (f=1), yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekleme (f=1), çocuğa beceri kazandırmak (f=1), çocukları bilinçlendirme (f=1), keyifli (f=1), mühendislik tasarım sürecinin STEM’e uygunluğu (f=1), çocukların gelişimini destekleme (f=1), hayal gücünü ortaya çıkarma (f=1), etkili (f=1) şeklindedir. Öğretmen adaylarının etkinlik planı hazırlarken deneyimleri hakkında şu ifadelerde bulunmuşlardır:

K1: “Önce problem buldum daha sonra çözüm yolları düşündüm.”
(Problem Durumu Belirleme, Probleme Çözüm Bulma)

K3: “Ben etkinliği yazarken basit ama çok etkili bir etkinlik olduğunu düşündüm daha sonra kendim yaparken de çok beğendim.” (Etkili)

K6: “Yüzme ile batma ile bir etkinlik yapma kararı almıştım fene yönelik olan kısım tamamdı bunu nasıl anlatacağım ya da uygulayacağımı kafamda netleşmişti ama mühendislik kısmı belirsizdi. Ne yapılabilir, çocukların ilgisini daha iyi öğrenmesini nasıl sağlayabilirim burada diye düşündüğüm kısım oldu. Biraz düşündükten sonra onları hayal güclerine bıraktım çizimler bittikten sonra kiminin kağıdında kağıttan büyük hayvanlar, hatta ne olduğunu ilk başlarda anlamadığım şeyler çizmişlerdi. Çizdikleri her şeyi çocuklar ile birlikre teker teker konuştuk, her bir öğrenci çizdiği resmi bizimle paylaşmak için büyük bir heyecan

içindeydi, ben de ne yalan söyleyim ilk başlarda ne çizdiklerini anlamadığım şeyleri öğrenmek için bir o kadar heyecanlıyım. İlk defa çocuklarla hazırladığım bir etkinlik olmasının da rolü oldukça fazlaydı.” (Duygularını İfade Etme, Hayal Gücünü Ortaya Çıkarma)

K14: *“Çocukları bilinçlendirecek tarzda bir etkinlik hazırlamak istedim. Hem eğlenceli hem de bir şey katacak tarzda etkinlik üretmek bana göre önemlidir.” (Çocukları Bilinçlendirme)*

K17: *“Çocukların yaparak yaşayarak öğrenebilmesine olanak sağlayan etkinlikler hazırladım.” (Yaparak Yaşayarak Öğrenmeyi Destekleme)*

K24: *“Sorun belirlemede zorlandım fakat sorun tespit ettiğimde gerisi kolay bir şekilde geldi. Zor olan problem tespittir. Tasarım aşamasında da aktif olduğum bir aşama oldu.” (Problem Durumu Belirleme, Öğretmen Olarak Aktif Rol Alma)*

Elde edilen verilere bakıldığında öğretmen adaylarının, MTS basamaklarını nasıl ele aldıklarından, mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı yazarken zorlandıkları ve keyif aldıkları noktalardan, etkinlik planı yazarken hissettikleri duygularından ve bu planları uygulama aşamasında yaşadıkları zorluklardan, etkinlik planı yazma konusundaki başarı durumlarından bahsettikleri görülmektedir. MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı yazarken zorlanılan noktalara bakıldığında öğretmen adaylarının genel olarak bilgi ve uygulama yetersizliğinden dolayı zorlandıklarını ifade etmeleri dikkat çekmektedir.

Katılımcıların mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde zorlandıkları noktalara ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.17’de sunulmuştur.

Tablo 3. 17. Katılımcıların etkinlik planlarını hazırlarken zorlandıkları noktalar

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Zorlanma Durumu	Zorlanmadım	K3, K5, K6, K7, K8, K9, K11, K12, K15, K16, K18, K21, K26, K27	14
	Zorlandım	K1, K4, K10, K13, K14, K17, K19, K20, K22, K23, K24, K25	12
	Endişe Yaşadım	K2	1
Zorlanılan Noktalar	Çocuğun Düzeyine Uygunluğu	K2, K25	2

Tablo 3.17. (devam). Katılımcıların etkinlik planlarını hazırlarken zorlandıkları noktalar

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Proje Konusu Bulmak	K17, K22	2
	STEM ile İlişkilendirmek	K25	1
	Tasarım	K24	1
	STEM Etkinliği Yazma Deneyiminin Olmaması	K23	1
	Problem Durumu Bulmak	K20	1
	Mühendislik Becerileri Ekleme	K19	1
	Yaratıcı Fikir Üretmek	K14	1
	Etkinlik Sürecini Birbirine Bağlamak	K13	1
	Birkaç Alanı Barındırmak	K10	1
	Mühendislik Tasarım Süreci Odaklı Olması	K6	1
	Yaratıcılık	K4	1

Tablo 3.17’de eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinlikleri hazırlarken yaşadığınız herhangi bir zorluk var mı? Varsa nerede zorlandınız?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde “Zorlanma Durumu” ve “Zorlanılan Noktalar” kategorileri oluşturulmuştur.

“Zorlanma Durumu” kategorisinde belirlenen kodlar sırasıyla zorlanmadım (f= 14), zorlandım (f=12), endişe yaşadım (f=1) şeklindedir. “Zorlanılan Noktalar” kategorisinde belirlenen kodlar ise sırasıyla çocuğun düzeyine uygunluğu (f=2), proje konusu bulmak (f=2), stem ile ilişkilendirmek (f=1), tasarım (f=1), stem etkinliği yazma deneyiminin olmaması (f=1), problem durumu bulmak (f=1), mühendislik becerileri eklemek (f=1), yaratıcı fikir üretmek (f=1), etkinlik sürecini birbirine bağlamak (f=1), birkaç alanı barındırmak (f=1), mühendislik tasarım süreci odaklı olması (f=1), yaratıcılık (f=1) şeklinde belirlenmiştir. MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde 14 öğretmen adayının zorlanmadıkları görülmektedir. Zorlandıklarını belirten öğretmen adaylarının

zorlanma nedenlerine bakıldığında farklı noktalarda zorlandıkları dikkat çekmektedir. Etkinlik planı hazırlarken zorlanılan kısımlar hakkında öğretmen adayları şu ifadelerde bulunmuşlardır:

K2: “Çocuğun düzeyine uygun olup olmadığı kontrol endişe yaşadım.” (Çocuğun Düzeyine Uygunluğu)

K4: “Geliştir kısmında daha çok yaratıcılık için içine girdiği için hazırladığımız kutuda bunu geliştirmekte zorlanmıştım.” (Yaratıcılık)

K6: “Evet. Yüzme ve batma ile ilgili bir etkinlik yapmıştım. Bu etkinlik fen ve mühendislik alanlarını kapsamındaydı. Bu etkinliğin fene dayalı olan kısmında yani suyun yoğunluğuna göre hangi cisimlerin battığı veya yüzdüğü ya da askıda kaldığı konusunda öğrencilere anlatırken herhangi bir zorluk yaşamadım çünkü elimden geldiğince somut bir şekilde anlattım fakat etkinliğim mühendislik tasarımı sürecine odaklı olacağı için bu alan ile ilgili ne yapabilirim ya da ne yapılabilir, biraz düşünmekte zorlandım ama aslında kafamda birçok düşünce vardı. Hangisini uygulayacağım konusunda kararsız kaldım. Biraz düşündükten sonra çocuklara “Sizin çok ama çok büyük bir su dolu kabınız olsa sizin içinde hangi malzemeler olurdu? Önlerinizdeki boş kağıtlara çizmenizi istiyorum” dedim. Çocuklar çizimlerini yapmaya başlarken inanılmaz derece de mutlu ve heyecanlıydılar, bu da beni çok mutlu etmişti.” (Mühendislik Tasarım Süreci Odaklı Olması)

K23: “İlk defa bir STEM etkinliği hazırladığım için ilk başta neyi nasıl yapmam gerektiği konusunda bir zorluk yaşadım.” (STEM Etkinliği Yazma Deneyiminin Olmaması)

MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları STEM etkinlik planlarında değişiklik yapma durumlarına ve değiştirmek istedikleri noktalara ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.18’de sunulmuştur.

Tablo 3. 18. Etkinlik planlarında değiştirmek istedikleri noktalar

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Değiştirme Durumu	Değiştirmek İstemem	K1, K3, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K15, K19, K23, K26, K27	13
	Değiştirmek İsterim	K2, K4, K6, K9, K13, K14, K16, K17, K18, K20, K21, K22, K24, K25	14

Tablo 3.18. (devam). Etkinlik planlarında değiştirmek istedikleri noktalar

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Değıştirilmek İstenen Noktalar	Materyal	K9, K16, K22	3
	Diğeri	K2, K20, K21	3
	İçerik	K4, K16, K25	2
	STEM Alanları	K17, K24	2
	Grup Değışikliği	K6, K18	1
	Öğretmen Rehberliği	K6	1
	Kavram	K14	1
	Becerileri Destekleme	K13	1

Tablo 3.18’de eğitim ve uygulama sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan “Etkinlik planınızda değiştirmek istesiniz neleri, nasıl değiştirirdiniz? Neden?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiğı cevaplar incelendiğinde “Değıştirme Durumu” ve “Değıştirilmek İstenen Noktalar” kategorileri oluşturulmuştur.

“Değıştirme Durumu” kategorisinde belirlenen kodlar sırasıyla değiştirmek istemem (f=13), değiştirmek isterim (f=14) şeklindedir. “Değıştirilmek İstenen Noktalar” kategorisinde belirlenen kodlar ise sırasıyla materyal (f=3), diğeri (f=3), içerik (f=2), stem alanları (f=2), grup değışikliği (f=2), öğretmen rehberliği (f=1), kavram (f=1), becerileri destekleme (f=1) şeklindedir. Değışiklik yapmak istediğini belirten öğretmen adaylarının değışiklik yapmak istedikleri noktalara ilişkin açıklamalarından örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K4: “*Geliştir kısmına daha fazla katkıda bulunabilirdim. Bazı eksikliklerin olduğunu düşünüyorum.*” (İçerik)

K6: “*Eğer etkinlik planı değiştirmek isteseydim yaptığım etkinlik büyük grup etkinliğıydi ama öğrenci sayısı oldukça azdı bana göre o etkinlik için 3 öğrenci vardı. Yaptığım bu etkinliğı daha büyük bir grupla tekrardan yapmak isterdim. Ayrıca bu etkinliğe ekleyeceğim kısımlardan biri de çocuklar cisimler ile ilgili tahminlerini söylerken onları bir yete not edip onlara ne kadar ne denli doğru tahmin yaptıklarını göstermek.*” (Öğretmen Rehberliği, Grup Değışikliği)

K9: “Etkinliğimi beğenerek yazdım. Fakat materyal konusunda daha fazla çeşitlendirebilirdim.” (Materyal)

K13: “Etkinlik planını STEM etkinliklerinin bir tık daha ağırlıklı olacağı şekilde yapılması gerektiğini düşünüyorum çünkü bu çocukların farklı bakış açıları kazanmasında problemlere çözüm üretmesine çok önemli rol üstlendiğinin farkındayım.” (Becerileri Destekleme)

K14: “Yeni kavramlar ekleyebilirdim.” (Kavram)

K16: “Değiştirmek istediğim pek bir şey yok. Ama değiştirmek istesem daha da geliştirmek isterdim boyutunu değiştirebilirdim ya da daha dayanıklı malzemeler bulabilirdim.” (Materyal, İçerik)

K17: “STEM alanlarını biraz daha bütünleştirerek sunmak isterdim.” (STEM Alanları)

K18: “Etkinliğimi büyük grup etkinliği yapardım.” (Grup Değişikliği)

K19: “Değiştirmek istediğim pek bir şey yok. Ama değiştirmek istesem daha da geliştirmek isterdim boyutunu değiştirebilirdim ya da daha dayanıklı malzemeler bulabilirdim.” (Materyal, İçerik)

Eğitim ve uygulama sonrası yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgular ışığında çoğunlukla öğretmen adaylarının etkinlik planlarını, çocuklara kazandırılmak istenilen beceriler için mühendislik tasarım süreci basamakları, ilişkilendirilmiş STEM alanları ve içeriklerini geliştirerek, etkinlik planlarına farklı kavramlar ve daha sağlam/farklı materyaller ekleyerek daha etkili hale getirmek için değişiklik yapmak istedikleri dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra uygulama aşamasında da geliştirmek istediği noktalar olduğunu ifade eden K6 kodlu öğretmen adayı ise çocuklara rehber olma konusunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte 13 öğretmen adayının etkinlik planlarından memnun olduğu ve etkinlik planlarında değişiklik yapmak istemedikleri görülmektedir.

Mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde katılımcıların meslek hayatına başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma durumlarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.19’da sunulmuştur.

Tablo 3. 19. Eğitim ve uygulama öncesi öğretmenlik mesleğine başladığında mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma konusundaki görüşler

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Eğitim ve Uygulama Öncesinde Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları	Kullanacağım	K2, K5, K8, K10, K11, K15, K16, K25, K27	9
	Gelişimi Desteklediği İçin Kullanacağım	K7, K13, K17, K18	4
	Problem Çözme Becerileri İçin Kullanacağım	K3, K4, K19	3
	Faydalı Olduğu İçin Kullanacağım	K14, K21, K23	3
	Hayal Gücü İçin Kullanacağım	K26	1
	Her Alanda Kullanacağım	K24	1
	21. Yüzyıl Becerilerini Desteklediği İçin Kullanacağım	K22	1
	İlgi Çekici Olduğu İçin Kullanacağım	K20	1
	Çağımızın Gerektirdiklerini Barındırdığı İçin Kullanacağım	K18	1
	Gelişim Özelliklerini Dikkate Alarak Kullanacağım	K12	1
	Yaparak Yaşarak Öğrenme İçin Kullanacağım	K6	1
	Diğer	K1	1

Tablo 3.19’da eğitim ve uygulama önce ve sonra uygulanan görüşme formlarında yer alan “Öğretmen olarak atandığınızda mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği kullanma konusunda ne düşünüyorsunuz/ne planlıyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelenmiş, “Eğitim ve Uygulama Öncesinde Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları” kategorisi oluşturularak yer verilmiştir.

“Eğitim ve Uygulama Öncesinde Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları” kategorisinde belirlenen kodlar sırasıyla kullanacağım (f=9), gelişimi desteklediği için kullanacağım (f=4), problem çözme becerileri için kullanacağım (f=3), faydalı olduğu için kullanacağım (f=3), hayal gücü için kullanacağım (f=1), her alanda kullanacağım (f=1), 21. yüzyıl becerilerini desteklediği için kullanacağım (f=1), ilgi çekici olduğu için kullanacağım (f=1), çağımızın gerektirdiklerini barındırdığı için kullanacağım (f=1), gelişim özelliklerini dikkate alarak kullanacağım (f=1), yaparak yaşarak öğrenme için kullanacağım (f=1), diğer (f=1) şeklindedir. Öğretmen olarak göreve başlanıldığında okul dışı öğrenme ortamı etkinliklerini öğrenime dahil etme hakkında öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K6: “*Mühendislik tasarım sürecinin bir şeyleri yapma inşa etme süreci yaratma olarak tanımlayabilirim. Öğretmen olarak çocuklara doğal bir ortam sağlayarak yaparak yaşayarak öğrenecekleri bir ortam olmasına dikkat ederim çünkü inanıyorum ki en iyi öğrenme biçimi yaparak yaşayarak öğrenme. Her çocuk farklıdır, bireysel farklılıklara sahiptir. Dolayısıyla düşünce tarzları elde edecekleri ürününde birbirine benzer olma olasılığı düşüktür zira herkesin aynı ürünü yapmasını beklemek çocuğun hayal gücünü engellemek olur, ket vurmak olur hayal gücünün olması bana göre yaratma basamağının ilk ana basamaklarından biri ya da biridir. Çocuklara legolarla bir şeyler yapmalarını yapboz oyunları ile eksik parçayı bulma oyunları düzenlenebilir ya da bahçede sınıfta kumdan kaleler inşa etme gibi etkinlikler yaparak bunu geliştirebilirim.*” (Yaparak Yaşarak Öğrenme İçin Kullanacağım)

K18: “*Kullanmayı düşünüyorum, çünkü bir etkinliğin içinde bir sürü alan söz konusu ve çağımızın gerekliliği olan teknoloji içinde bulunmakta, yaratıcılığı geliştiren mühendislik alanı yer almakta, problem çözme becerisini geliştiren matematik alanı yer almakta ve keşfederek öğrenmeyi geliştiren çocuk ve doğayı iç içe barındıran bilim/fen gibi bir alan yer almaktadır. Bu sebeple çocukların birçok gelişim alanlarına katkı sağlayacağı için etkinliklerimde kullanmayı düşünüyorum.*” (Çağımızın Gerektirdiklerini Barındırdığı İçin Kullanacağım)

Mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama süreçlerinde katılımcıların meslek hayatına başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma durumlarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.20’de sunulmuştur.

Tablo 3. 20. Eğitim ve uygulama sonrası öğretmenlik mesleğine başladığında mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma konusundaki görüşler

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Eğitim ve Uygulama Sonrasında Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları	Kullanacağım	K2, K4, K5, K8, K9, K16, K19, K20, K23, K24, K25, K26, K27	13
	Gelişimi Desteklediği İçin Kullanacağım	K7, K12, K13, K14, K15	5
	Diğer	K10, K11, K17, K21	4
	Üst Düzey Düşünme Becerilerini Desteklediği İçin Kullanacağım	K18, K22	2

Tablo 3.20’de eğitim ve uygulama önce ve sonra uygulanan görüşme formlarında yer alan “Öğretmen olarak atandığınızda mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği kullanma konusunda ne düşünüyorsunuz/ne planlıyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelenmiş, “Eğitim ve Uygulama Sonrasında Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları” kategorisi oluşturularak yer verilmiştir.

“Eğitim ve Uygulama Sonrasında Mesleğe Başladıkları Zaman Kullanma Durumları” kategorisinde belirlenen kodlar ise sırasıyla kullanacağım (f=13), gelişimi desteklediği için kullanacağım (f=5), diğer (f=4), üst düzey düşünme becerilerini desteklediği için kullanacağım (f=), önemli bir eğitim aracı olduğu için kullanacağım (f=3), yeni bir deneyim için kullanacağım (f=2) şeklinde belirlenmiştir. Öğretmen olarak göreve başlanıldığında okul dışı öğrenme ortamı etkinliklerini öğrenime dahil etme hakkında öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K7: “Kullanmayı düşünüyorum. Bu konuda bilgilendiğimde düşünüyorum. Çocukların STEM sayesinde gelişimlerini arttırdığını bildiğimden bu şekilde etkinlikler yapacağım.” (Gelişimi Desteklediği İçin Kullanacağım)

K18: “Fen etkinliği kapsamında mühendislik tasarım sürecini kullanmayı planlıyorum. Mühendislik tasarım sürecine dayalı etkinlikler öğrencilerin analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak ilgi çekici deneyimler sunacaktır. Bu sebeple etkinliklerimde MTS’ye yer vermeyi düşünüyorum.” (Üst Düzey Düşünme Becerilerini Desteklediği İçin Kullanacağım)

Öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı kullanma konusundaki görüşleri incelendiğinde eğitim ve uygulama öncesinde sadece K1 kodlu öğretmen adayının fikir belirtmediği, eğitim ve uygulama sonrasında ise K10, K11, K17 ve K21 kodlu öğretmen adaylarının fikir belirtmediği görülmektedir. Eğitim ve uygulama öncesinde, sonrasına kıyasla, fikir belirten öğretmen adaylarının çoğunlukla nedenlerini açıklayarak görüş belirttikleri görülmektedir.

3.4 Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirilmiş STEM

Etkinliklerini Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirme Durumlarına/Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu çalışmadaki dördüncü alt problem “Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde, STEM etkinliklerini mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirme durumları/düzeyleri nedir?” şeklindedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinlik planlarının incelenmesinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmış, uygun kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategoriler, kodlar, katılımcılar ve kodlara ilişkin öğretmen adaylarının ifadelerinden örnek ifadelere yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarını MTS ile ilişkilendirme durumlarına/düzeylerine ilişkin bulgular sırasıyla; etkinlik çeşitleri, tercih edilen yaş grubu ve nedenleri, ilişkilendirilen STEM alanları, gelişim alanları, materyal, sözcük, kavram, değerlendirme ve aile katılımına yer verme durumları şeklindedir.

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planları incelendiğinde tek etkinlik ve farklı etkinlik çeşitlerini kullanarak bütünleştirilmiş etkinlikler hazırladıkları görülmektedir. Etkinlik planlarındaki etkinlik çeşitliliği Tablo 3.21’de sunulmuştur.

Tablo 3.21. Etkinlik planlarındaki etkinlik çeşitleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Tek Etkinlik	Fen	K2, K3, K6, K7, K16, K18, K21, K22, K26, K27	10
	Matematik	K19, K20, K24, K25	4
	Sanat	K4, K9, K15	3
	Müzik	K8	1

Tablo 3.21. (devam). Etkinlik planlarındaki etkinlik çeşitleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Matematik ve Sanat	K23	1
	Matematik ve Türkçe	K14	1
	Fen ve Matematik	K12	1
	Türkçe ve Drama	K11	1

MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planları incelendiğinde tek etkinlik ve bütünleştirilmiş etkinlik başlığı altında kategoriler oluşturulmuştur. Katılımcıların etkinlik planlarını MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan etkinlik çeşitlerinden en çok tek etkinlik (f=18) ve bütünleştirilmiş etkinlik (f=9) şeklinde hazırladıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında ele aldıkları yaş grubuna ilişkin bilgiler Tablo 3.22.'de verilmiştir.

Tablo 3.22. Etkinlik planlarında ele alınan yaş grupları

Yaş Grupları	Katılımcılar	f
36-48 Ay	K2, K8, K21	3
48-60 Ay	K4, K7, K11, K14, K26	5
60-72 Ay	K1, K3, K5, K6, K9, K10, K12, K13, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K22, K23, K24, K25, K27	19

Tablo 3.22 incelendiğinde öğretmen adaylarının MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirlenen 36-48 ay, 48-60 ay ve 60-72 ay yaş grupların hepsinin kullanıldığı görülmektedir. Öğretmen adayları 36-48 ay (f=3), 48-60 ay (f=5) ve en çok 60-72 aya (f=19)'a yer vermişlerdir.

Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında ele aldıkları yaş grubunu tercih etme nedenlerine ait bulgular ise Tablo 3.23'te sunulmuştur.

Tablo 3.23. Etkinlik planlarındaki yaş gruplarının tercih nedenleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Yaş Gurubu Seçilme Nedeni	Gelişim Düzeyine Uygunluğu	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K9, K16, K18, K20, K22, K26	12

Tablo 3.23. (devam). Etkinlik planlarındaki yaş gruplarının tercih nedenleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
	Diğer	K8, K10, K12, K13, K21, K23, K27	7
	Kazanım ve Göstergelere Uygunluğu	K6, K19, K24	3
	Yaratıcılığın Gelişmiş Olması	K4, K11	2
	STEM Eğitime Uygunluğu	K17, K25	2
	Çocukların Öğrenmeye Açık ve Duyarlı Olması	K14, K15	2

Tablo 3.23'te görüşme formunda yer alan "Uygulama sürecinde yazdığınız etkinliği hangi yaş grubu için hazırladınız? Neden?" sorusuna verilen cevaplar incelenmiştir. Sonuçlar okul öncesi öğretmen adaylarının etkinlik planlarında yaş grubu seçme nedenlerinin birbirinden çok farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Adayların en ön planda tuttıkları yaş grubu seçme nedeninin gelişim düzeyine uygunluğu (f=10) görülürken, diğer (f=7), kazanım ve göstergelere uygunluğu (f=3), yaratıcılığın gelişmiş olması (f=2), stem eğitime uygunluğu (f=2), çocukların öğrenmeye açık ve duyarlı olması (f=2) sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının yaş grubu tercih sebepleri hakkında belirttikleri ifadelerden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K14: "Okul öncesi, 5 yaş grubu için. Bu yaşta çok fazla öğrenmeye açık olduklarını düşünüyorum." (Çocukların Öğrenmeye Açık ve Duyarlı Olması)

K17: "5-6 yaş grubu için hazırladım. Çünkü STEM etkinliklerinde ideal yaş aralığının bu olduğunu düşündüm." (STEM Eğitime Uygunluğu)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında ilişkilendirdikleri STEM alanları ve bu alanları ilişkilendirdikleri noktalar ile ilgili bulgular Tablo 3.24'te sunulmuştur.

Tablo 3.24. Katılımcıların etkinlik planları ile ilişkilendirdikleri STEM alanları

İlişkilendirilmiş STEM Alanları	Katılımcılar	f
Fen ve Mühendislik	K2, K4, K5, K6, K7, K16, K18, K21, K22	9
Mühendislik	K1, K8, K9, K11, K14, K19	6

Tablo 3.24. (devam). Katılımcıların etkinlik planları ile ilişkilendirdikleri STEM alanları

İlişkilendirilmiş STEM Alanları	Katılımcılar	f
Fen, Mühendislik ve Matematik	K12, K13, K24	3
Fen	K3, K17, K26	3
Fen ve Matematik	K15, K25	2
Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	K27	1
Mühendislik ve Sanat	K23	1
Matematik ve Mühendislik	K20	1
Matematik	K10	1

Tablo 3.24’te okul öncesi öğretmen adaylarının etkinlik planları incelenmiş olup elde edilen bulgular görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok ilişkilendirdikleri STEM alanları sırasıyla “fen ve mühendislik” (f=9), “mühendislik” (f=6), “fen, mühendislik ve matematik” (f=3), “fen” (f=3), “fen ve matematik” (f=2), “fen, teknoloji, mühendislik ve matematik” (f=1), “mühendislik ve sanat” (f=1), “matematik ve mühendislik” (f=1), “matematik” (f=1) sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında ilişkilendirdikleri STEM alanları hakkında belirttikleri ilişkilendirilen noktalardan örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K3: “*Parmağını önce suya daldırıp karabiberli suya daldırması değişiklik olmayınca sabunlu suya dokunup değişiklik olduğunu göstermesi fen alanıdır.*” (Fen)

K27: “*Fen: Yer değiştirme, yön kavramlarını fark eder. Teknoloji: Basit algoritma yazar. Mühendislik: Bilgisayarsız kodlama ile hareket şeması oluşturur. Matematik: Öteleme hareketi yaptırır. Gidilen mesafeyi ölçer.*” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında ele aldıkları gelişim alanları Tablo 3.25’te sunulmuştur.

Tablo 3.25. Katılımcıların etkinlik planlarında gelişim alanlarına yer verme durumları

Gelişim Alanları	Katılımcılar	f
Bilişsel Gelişim	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K22, K23, K24, K25, K26, K27	26
Motor Gelişim	K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9, K10, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K26, K27	22
Dil Gelişimi	K1, K4, K6, K8, K11, K13, K16, K17, K22, K23, K25, K27	12
Sosyal-Duygusal Gelişim	K5, K7, K8, K12, K13, K15, K20, K22, K27	9
Öz Bakım Becerileri	K3	1

Tablo 3.25'te görüldüğü üzere katılımcılar sırasıyla bilişsel gelişim (f=26), motor gelişim (f=22), dil gelişimi (f=12) ile sosyal ve duygusal gelişim (f=9) alanlarında kazanım ve göstergelere yer vermişlerdir. Gelişim alanları dışında öz bakım becerileri (f=1) kazanım ve göstergelerine yer veren katılımcı olduğu da görülmektedir.

Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında materyallere yer verme durumları Tablo 3.26'da sunulmuştur.

Tablo 3.26. Katılımcıların etkinlik planlarında materyallere yer verme durumları

Etkinlik planlarında materyallere yer verme durumları	Katılımcılar	f
Etkinlik planlarında materyal belirtilmiş	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27	27
Etkinlik planında materyal belirtilmemiş	-	0

Tablo 3.26 incelendiğinde öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında çeşitli materyallere yer verildiği görülmektedir. Eğitim ve uygulama sürecine katılan bütün öğretmen adaylarının öğrenme sürecinde çeşitli

materyallere yer verdiği dikkat çekmiştir. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında belirttikleri materyal örnekleri aşağıdaki gibidir.

“Huni, nohut, pirinç, un, taş, su kabı bez parçaları, kağıt, süzgeç” K2

“Ahşap çubuk, makas, yapıştırıcı, silikon, kağıt, mukavva, kurutma makinesi, sınıfta bulunan farklı yapı malzemeleri, kalem” K22

Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında sözcüklere yer verme durumları Tablo 3.27’de sunulmuştur.

Tablo 3.27. Katılımcıların etkinlik planlarında sözcüklere yer verme durumları

Etkinlik planlarında sözcüklere yer verme durumları	Katılımcılar	f
Etkinlik planında sözcük yazılmış	K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K21, K22, K23, K24, K25, K26	23
Etkinlik planında sözcük yazılmamış	K1, K3, K20, K27	4

Tablo 3.27 incelendiğinde öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında 23 katılımcının sözcük yazdığı, 4 katılımcının sözcükler kısmının eksik olduğu görülmüştür. MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı etkinlik planı formatında bulunan sözcükler başlığı altında öğrenme sürecinde sözcük dağarcığını zenginleştirecek yeni sözcükler yazılmalıdır. Etkinlik planlarının sözcükler başlığına bakıldığında genellikle öğrenme sürecinde ele alınan konuyla ilişkili sözcüklere yer verildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında yer verdikleri sözcüklere örnek olarak yüzmeye, batma (K5), batan, yüzen (K6), şemsiye (K9), su, su deposu, biriktirme (K16), kuş yemliği (K26) verilebilir.

MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında öğretmen adaylarının yer verdikleri kavramlar Tablo 3.28’de sunulmuştur.

Tablo 3.28. Katılımcıların etkinlik planlarında kavramlara yer verme durumları

Kategori	Kavram	Katılımcılar	f
Boyut	Uzun-Kısa	K14, K15, K18, K19	4

Tablo 3.28. (devam). Katılımcıların etkinlik planlarında kavramlara yer verme durumları

Kategori	Kavram	Katılımcılar	f
Yön/Mekanda Konum	Büyük-Orta-Küçük	K1, K2	2
	Geniş-Dar	K2, K19	2
	İnce-Kalın	K14, K15	2
	Sağ-Sol	K16, K27	2
	Yakın-Uzak	K8, K26	2
	Yüksek-Alçak	K12, K20	2
	İleri-Geri	K18, K27	2
	Yukarıda-Aşağıda	K25	1
	Altında-Üstünde	K7	1
	Kirli- Temiz	K2, K3, K16	3
Zıt	Hızlı-Yavaş	K18, K22	2
Miktar	Açık-Koyu	K16	1
	Ağır-Hafif	K1, K6, K20, K24, K25	5
Duyu	Boş-Dolu	K1	1
	Az-Çok	K1	1
	Islak-Kuru	K9	1
	Sert-Yumuşak	K14	1
	Sivri-Küt	K14	1
	Sesli-Sessiz	K18	1
Zaman	Önce-Şimdi-Sonra	K3, K11, K17	3
Geometrik Şekil	Dikdörtgen	K10	1
	Üçgen	K10	1
	Daire	K14	1
	Yuvarlak	K14	1
	Çember	K14	1
Duygu	Şaşkın	K17	1

Tablo 3.28’de görüldüğü üzere katılımcıların etkinlik planlarında ele alınan kavramlar MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı’nda yer alan kavramlar çizelgesine göre kategorileştirilmiştir. Kavramlar konusunda elde edilen bulgulara bakıldığında öğretmen adaylarının etkinlik planlarının konularına göre kavram seçiminde bulundukları söylenebilir. Analiz sonuçlarına göre geometrik şekil, boyut, miktar, yön/mekânda konum, duyu, duygu, zıt kavramlar ve zaman kategorileri belirlenmiştir.

“Boyut” kategorisi altındaki kavramlar uzun-kısa (4), büyük-orta-küçük (2), geniş-dar (2), ince-kalın (2); “Yön/Mekanda Konum” kategorisinde yer verilen kavramlar sağ-sol (2), yakın-uzak (2), yüksek-alçak (2), ileri-geri (2), yukarıda-aşağıda (1), altında-üstünde (1); “Zıt” kategorisi altındaki kavramlar kirli- temiz (3), hızlı-yavaş (2), açık-koyu (1); “Miktar” kategorisi altındaki kavramlar ağır-hafif (5), boş-dolu (1), az-çok (1); “Duyu” kategorisinde yer verilen kavramlar ıslak-kuru (1), sert-yumuşak (1), sivri-küt (1), sesli-sessiz (1); “Zaman” kategorisindeki kavram önce-şimdi-sonra (3); “Geometrik Şekil” kategorisi altındaki kavramlar dikdörtgen (1), üçgen (1), daire (1), yuvarlak (1), çember (1); “Duygu” kategorisi altındaki kavram ise şaşkın (1) şeklindedir.

Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında değerlendirme başlığı altında yer alan bilgiler Tablo 3.29’da sunulmuştur.

Tablo 3.29. Katılımcıların etkinlik planlarında değerlendirmeye yer verme durumları

Değerlendirme Soruları Kategorileri	Katılımcılar	f
Betimsel Sorular	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27	27
Duyuşsal Sorular	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27	27
Kazanıma İlişkin Sorular	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27	27

Tablo 3.29. (devam). Katılımcıların etkinlik planlarında değerlendirmeye yer verme durumları

Değerlendirme Soruları Kategorileri	Katılımcılar	f
Yaşamla İlişkilendirme Soruları	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27	27

Tablo 3.29’da, MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı etkinlik planı formatında yer alan değerlendirme başlığı altındaki soruların kategorileri verilmiştir. Bütün öğretmen adaylarının hazırladıkları mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında tüm kategorilerde değerlendirme soruları belirttikleri görülmektedir. Değerlendirme açısından öğretmen adaylarının bulundukları değerlendirmelerden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K15: “Çocuk Açısından; Öğretmen çocuklarla gün sonunda çember oluşturur ve eğlenceli vakit geçirip geçirmediğini değerlendirir. Programdaki kazanımlara ulaşıp ulaşılmadığını çocuklara sorular sorarak değerlendirir. Program Açısından; Uygulanan etkinliğin çocuk merkezli olup olmadığı değerlendirilir. Etkinlik çocuğun yaratıcılığını olumlu yönde etkiledimi değerlendirilir. Öğretmen Açısından; Öğretmen etkinlikleri çocukların ilgilerini çekebilecek şekilde sundu mu diye kendi kendini değerlendirir. Etkinlikten bir diğer etkinliğe geçiş akıcı bir biçimde sağlandı mı şeklinde değerlendirmeler yapılır.”

K22: “Çocuk Açısından; Çocuklar probleme farklı çözümler ürettiler. Program Açısından; Etkinlikle programdaki amaçlara ve kazanımlara ulaşıldı. Öğretmen Açısından; Etkinlikte çocukların dikkatleri başarılı bir şekilde çekildi.”

K27: “Çocuk Açısından; Problem çözme becerisini geliştirir. Program Açısından; Farklı alanlar sarmal olarak kullanılır. Öğretmen Açısından; Programa uygun etkinlikler hazırlar.”

Öğretmen adaylarının değerlendirme soruları kategorilerini belirterek etkinlik planlarındaki değerlendirmelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K16: “Betimsel Sorular; Etkinliğimizde hangi malzemeleri kullandık? Duyuşsal Sorular; Sence suyun önemi insanlarca neden önemli? Kazanımlara Yönelik Sorular; Probleme yönelik çözüm üretebildin mi? Yaşamla İlişkilendirme Soruları; Sen daha önce hiç suyun depolandığı bir yer gördün mü?”

K19: “*Betimsel Sorular; Kukla gösterisinde Bay Beyaz neler anlattı? Duyuşsal Sorular; Etkinliğin en keyif aldığı kısmı hangisiydi? Neden bu kısımdan daha çok keyif aldın? Kazanımlara Yönelik Sorular; Köprüünüz diğer köprülere kıyasla daha büyük müydü? Yaşamla İlişkilendirme Soruları; Daha önce bir köprü yapımı gördünüz mü?*”

Değerlendirme başlığı altında öğretmen adaylarının genel olarak öğretmenin zorlandığı noktalar, uygulamanın başarılı olup olmadığı, çocuğun etkinliğe katılımı konularında değerlendirmede bulundukları söylenebilir. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında aile katılımına yer verme durumları Tablo 3.30’da sunulmuştur.

Tablo 3.30. Katılımcıların etkinlik planlarında aile katılımına yer verme durumları

Etkinlik planlarında aile katılımına yer verilme durumları	Katılımcılar	f
Etkinlik planlarında aile katılımına yer verilen	K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K14, K16, K17, K18, K20, K22, K23, K24, K26, K27	21
Etkinlik planlarında aile katılımına yer verilmeyen	K1, K13, K15, K19, K21, K25	6

Tablo 3.30 incelendiğinde öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında 21 öğretmen adayının aile katılımı etkinliğine yer verdiği, 6 öğretmen adayının aile katılımı etkinliğine yer vermediği görülmektedir. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında yer verdikleri aile katılımlarına bakıldığında ele aldıkları konular ışığında mühendislik tasarım süreci ve STEM temel alınarak ailelere önerilerde bulundukları tespit edilmiştir. Aile katılımına yer veren bazı öğretmen adaylarının örnek görüşleri şöyledir:

K3: “*Çocuklara temizliği evde de aşılama için aileyle birlikte temizlik kurallarının yer aldığı takip çizelgesi kullanılabilir.*”

K4: “*Velilere evde çocuklarla beraber geri dönüştürülebilir malzemeleri günlük olarak ayrıştırmaları istenir.*”

K9: “*Evde bulunan şemsiyeyi beraber inceleyip, nasıl havalarda şemsiye kullandıkları konusunda konuşmaları, birlikte bir şemsiye tasarımları istenir.*”

K11: “*Ailelerden çocuklarıyla doğa yürüyüşü yaparak tırtıl ve kelebekleri gözlemlemeleri istenebilir.*”

K18: “Çocukların aileleriyle geri dönüşüm materyallerinden yararlanarak farklı bir enstrüman yapmaları önerilir. Örn: Plastik kaşık ve oyuncak yumurta kutusuyla marakas yapımı.”

K22: “Çocuklara birlikte evde buldukları malzemelerle yeni tasarımlar yapmayı deneterek dayanıklı ya da dayanıksız malzemeleri tartışmaları istenir.”

K24: “Evde bu etkinliği basit çark ve anne baba yardımıyla redüktör olmadan yapılması istenir.”

Eğitim ve uygulama öncesi ile eğitim ve uygulama sonrası elde edilen bulgular ışığında öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama sonrası, öncesine kıyasla daha detaylı bilgi verdikleri ve görüş bildirdikleri ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde, bu süreç sonunda MTS ve STEM eğitimi meslek hayatlarında uygulamak istedikleri ortaya konmuştur.

4. TARTIŞMA

Bu araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliklerini hazırlama sürecine ilişkin eğitim ve uygulama öncesinde ve sonrasında görüşleri belirlenmek ve hazırladıkları etkinlik planlarını incelemek amaçlanmaktadır. Bu bölümde dört alt problem doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ilgili literatürde yer alan çalışmalar ile tartışılmıştır.

4.1 Mühendislik Tasarım Süreci Değişkenine İlişkin Tartışma

Araştırmada sırasıyla okul öncesi öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama öncesinde ve sonrasında MTS'ye ilişkin bilgileri, görüşleri ve okul öncesi dönemde MTS'ye ilişkin bilgileri incelenmiş ve ilgili literatürde yer alan çalışmalar ile tartışılmıştır.

Yapılan araştırmada, eğitim ve uygulama öncesinde MTS ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgileri ve görüşleri incelendiğinde en çok MTS'nin içeriği ve kazandırdığı beceriler ile ilgili sonuçlara ulaşılmıştır. İfade edilen bu bilgi ve görüşlere ek olarak MTS'nin etki alanları, olumlu etkileri ve yaratıcılığa katkısı hakkında görüş belirttikleri görülmüştür. Aynı zamanda bazı öğretmen adaylarının, MTS hakkında bilgisinin olmadığını ifade ettiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak öğretmen adaylarının bu araştırmadan önce MTS ile ilgili bilgi eksikliğinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Eğitim ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmelere bakıldığında ise; öğretmen adayları en çok MTS'nin içeriğinden bahsetmiş, ek olarak çocuğun gelişimini desteklemesine, önemine ve olumlu etkilerine yönelik görüş belirtmişlerdir. Yapılan bazı araştırmalarda bu bulguları desteklemekte ve mühendislik tasarım sürecinin, okul öncesi dönemden itibaren bütün eğitim kademelerinde, çocukların ve öğrencilerin gelişim alanlarına olumlu katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur (Moore vd., 2018; Genç-Kumtepe vd., 2017). MTS; problem çözme becerisi, yaratıcılık ve 21. yy becerileri kazandırması, yaparak yaşayarak öğrenmesi ve kişinin kendini tanıması gibi noktalarda fayda sağlamaktadır (Brophy vd., 2008; Smetana vd., 2017; Doppelt vd., 2008).

Araştırma kapsamında eğitim ve uygulama sonrası, öncesine kıyasla öğretmen adaylarının, MTS'ye ilişkin daha detaylı bilgi vermiş oldukları ortaya konmuştur. Ayrıca uygulama sonrasında, bilgisinin olmadığını ifade eden öğretmen

adayının/adaylarının olmaması dikkat çekmiştir. Bu bağlamda bütün öğretmen adaylarının MTS'ye ilişkin bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun ve aktarılan ifadelerin MTS ile ilgili daha ayrıntılı bilgiler barındırması, eğitim ve uygulama sürecinin, öğretmen adaylarının MTS hakkında bilimsel bilgiye sahip olmaları ve deneyim kazanmaları konusunda olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Harman ve Yenikalaycı (2021), mühendislik tasarım sürecine dayalı STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini aldıkları öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada; üretkenliğe ve hayal gücüne olumlu katkısı, görsel hafızayı destekleme, akıl yürütme ve yeni fikirler üretme gibi mühendislik tasarım sürecinin olumlu etkilerini ortaya koymuş ve bilişsel etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Yine benzer şekilde Tuhtakaya (2019), öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada mühendislik tasarım uygulamalarının gerçekleştirildiği uygulamanın sonrasında, öncesine kıyasla, özellikle inşa etme, hayal etme, üretken olma, çizim, takım çalışması, veri analizi, eleştirel dönüt, geri bildirim ve problem çözme becerilerinde olumlu katkıların olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmanın bulguları ile tutarlı olarak Palabıyık'ın (2023) öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışma kapsamında, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının MTS hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını tespit etmiş, uygulama sonrasında ise MTS ile ilgili sahip oldukları bilgi ve basamaklarda gelişim gösterdikleri sonucunu ortaya koymuştur. Yine bu araştırmanın bulgularına benzer şekilde Householder ve Hailey (2012), ortaöğretim kademesinde yapmış olduğu çalışma sonucunda da yaratıcılık, hayal kurma, işbirliği içinde çalışma ve iletişim becerilerinde öğrencilerde olumlu yönde gelişme sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Aranda ve diğerleri (2020) ise yaptıkları çalışmada ilkökul öğrencileri ile çalışmışlar ve üst düzey düşünme, problem çözme, analiz ve sentez konusunda öğrencilere olumlu katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Araştırma kapsamında öğretmen adayları, okul öncesi dönemde uygulanan MTS hakkında en fazla, çocuğa kazandırdığı becerilere yönelik görüş belirtmişlerdir. Bu bilgileri mühendislik tasarım sürecinin içeriği ve gelişimin desteklenmesi, üretkenliğin teşvik edilmesi ve soruların yaşamla ilişkilendirilmesi gibi çocuğa olumlu katkıları takip etmektedir. Bu doğrultuda yapılmış olan çalışmalara bakıldığında benzer şekilde, mühendislik çalışmaları ile okul öncesi dönemdeki çocukların, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme gibi becerileri desteklenmekte, öğrendiklerini yaşamla ilişkilendirerek kalıcılığı sağlamakta, hayal

dünyasını genişleterek üretkenliği artırmakta, gelişim alanları desteklenmekte ve fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmektedir (Hoisington ve Winokur, 2015; Çınar, 2019). Bunun yanı sıra, MTS, okul öncesi dönem çocuklarının dünyayı keşfetme konusunda meraklarını artırır ve çocukları teşvik ederek sorunu belirlemelerine, çözüm yollarını keşfetmelerine, problem çözme becerilerine ve değerlendirme yapabilmelerine olumlu katkıda bulunmaktadır (Moore vd., 2018; Öztürk ve Çınar, 2022). Araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde Lin ve diğerleri (2021b) okul öncesi dönem çocukları ile yapmış oldukları çalışmada mühendislik tasarım sürecinin, çocukların fen alanlarında teorik bilgi sahibi olma ve problem çözme becerileri kazanma konusunda gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır. Brophy ve diğerlerinin (2008) yaptıkları çalışmada da okul öncesi dönemden başlayarak uygulanan mühendislik tasarım sürecinin çocuklarda STEM ve dil okuryazarlığı konusunda sağlam temeller oluşturduğunu ortaya koymuş ve bu alanda gerçekleştirilen projelere yer vermişlerdir. Yine benzer şekilde Pantoya ve diğerlerinin (2015) okul öncesi dönem çocukları ile yaptıkları çalışmada MTS ile, çocukların hayal dünyasını genişletme ve üretkenliklerini artırma konusunda teşvik edildiği ve mühendislik ile ilgili farkındalıklarının geliştirildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Çocukların sahip oldukları bilgi ve kazandıkları becerilerin yanı sıra, içinde bulundukları dönem dolayısıyla oyun yoluyla öğrenmeleri, yapılan tasarımların dramalaştırılması, kendilerini ifade etmeleri, ekip içinde çalışmaları gibi etkilerle çocukların gelişim alanları da desteklenmektedir. Araştırmanın bulgularıyla benzer şekilde okul öncesi öğretmenleri ile çalışmış olan Altun-Yalçın ve Çakır (2022), mühendislik tasarımına uygun olarak hazırlanmış öğrenme ortamlarının ve programın çocukların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Bir diğer araştırmada da benzer şekilde okul öncesi öğretmenleri ile çalışmış olan Bagiati ve Evangelou (2015), MTS'nin, çocukların öğrenme deneyimlerinin geliştirilmesi açısından olumlu katkı sağladığı, iş birliği içinde çalışmaya teşvik ettiği, çocuğun gelişim alanlarını desteklediğini, öğrenmenin hızlı ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşmış; öğretmene sınıf içinde ve dışında materyal, ortam, zaman gibi kaynakların sağlanmasının, ebeveynlerle işbirliği yapmanın, öğretmenlerin sahip oldukları donanımın ve deneyimin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

4.2 STEM Değişkenine İlişkin Tartışma

Araştırma sonucunda sırasıyla öğretmen adaylarının lisans öğrenim sürecinde STEM etkinlik yazma durumları, eğitim ve uygulama öncesi ile sonrası STEM yaklaşımına ilişkin bilgileri, STEM eğitime ilişkin bilgileri, okul öncesi dönemde STEM eğitime ve STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkıları hakkındaki görüşlerine ilişkin sonuçlar ilgili literatürdeki çalışmalar ile tartışılmıştır.

Öğretmen adaylarının yarısından fazlası fen eğitimi dersi kapsamında STEM etkinlik planı yazdıklarını belirtmişler, diğer öğretmen adayları ise STEM etkinlik planı yazma konusunda herhangi bir deneyimleri olmadığını ya da hatırlayamadıklarını ifade etmişlerdir. STEM etkinlik planı yazan öğretmen adaylarının MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirlenen 36-48 aylık, 48-60 aylık, 60-72 aylık yaş gruplarından 48-60 ay ve çoğunlukla 60-72 ay tercih ettikleri görülmektedir. Bunun nedeni olarak 60-72 ay aralığındaki çocukların STEM eğitime yönelik becerilerinin gelişmiş olduğunu düşündükleri için tercih ettikleri söylenebilir. Bu bulgularla benzer şekilde Sangngam (2021) STEM eğitimi ile ilgili yapmış olduğu çalışmayı 60-72 ay çocukları ile yürütmüştür. Etkinlik planı yazan öğretmen adaylarının, kavram seçimi konusunda daha çok, sözcük belirttiği ya da etkinliğinin konusunu ifade ettiği ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının üçüncü yarıyıl derslerinden biri olan fen eğitimi dersinde yazdıkları bu etkinliklerde, deneyim sahibi olmadıkları için bilgi eksiklikleri olduğu söylenebilir. Yazdıkları etkinlikleri ilişkilendirmiş oldukları STEM alanları incelendiğinde çoğunlukla mühendislik ve fen, sonrasında teknoloji, matematik ve sanat disiplinleri ile ilişkilendirilmiş olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak STEM etkinliği yazma deneyimine sahip olan öğretmen adaylarının, etkinliklerini fen eğitimi dersi kapsamında yazmış olmalarından dolayı kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının, eğitim ve uygulama öncesinde STEM yaklaşımı ve eğitimi ile ilgili sahip oldukları bilgiler incelendiğinde çoğunlukla ilişkilendirilen disiplinlere ilişkin görüş belirtmişlerdir. Bu ifadeleri STEM'in uygulandığı eğitim-öğretim kademeleri, içinde barındırdığı yaklaşımları ve kişiye kazandırdığı becerileri takip etmektedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama sonrasında ise STEM yaklaşımı ve eğitimi ile ilgili sahip oldukları bilgiler incelendiğinde ise eğitim ve uygulama öncesi ile benzer şekilde çoğunlukla ilişkilendirilen disiplinlere yönelik açıklamalarda bulunmuşlar, sonrasında kişiye

kazandırdığı becerileri, uygulanan eğitim öğretim kademelerini ve STEM yaklaşımının içinde barındırdığı yaklaşımlara yönelik görüş belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının belirttikleri görüşlere benzer şekilde farklı bakış açısı kazandırma, soru sormayı destekleme ve bağımsız düşünme, eleştirel yaklaşım ve problem çözme gibi becerileri çocuklara sunan STEM eğitiminin 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesinde de önemli bir etki alanına sahip olduğu ve okul öncesi dönemde öğretmenlerin STEM becerilerinde gelişme sağlanması için önemli bir rol oynadıkları yapılmış olan çalışmalarda da belirtilmiştir (Watts vd., 2014; Gülden vd., 2023; Morgan vd., 2016). Eğitim ve uygulama sonrasında STEM yaklaşımı ve eğitimi konusunda aktarılan görüşlerin ve bilgilerin, öncesi ile benzerlik göstermesinin sebebi öğretmen adaylarının yarısından fazlasının daha önce STEM yaklaşımı ve eğitimi ile ilgili teorik bilgiye sahip olmaları ve etkinlik yazma deneyimlerinin bulunmasından dolayı olduğu söylenebilir. Bu benzerliğin yanı sıra eğitim ve uygulama sonrasında öğretmen adaylarının daha detaylı bir şekilde görüş belirttikleri dikkat çekmiştir. Bu durumun ve aktarılan ifadelerin STEM ile ilgili daha ayrıntılı bilgiler barındırması, eğitim ve uygulama sürecinin, öğretmen adaylarının STEM hakkında sahip oldukları bilgileri hatırlamaları, güncellemeleri ve deneyimlerini arttırmaları konusunda olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Nitekim öğretim sürecinin, analiz yapma, eleştirel düşünme ve problem çözmeyi içeren bir süreç olmasından dolayı çocukların hedeflenen becerileri kazanması ve öğretimin etkili olması için öğretmenin sahip olduğu bilgiler ve deneyimler önem arz etmektedir (Anthony ve Walshaw, 2007).

Yapılan bu araştırmada eğitim ve uygulama öncesinde öğretmen adaylarının okul öncesi dönemde uygulanan STEM eğitimine ilişkin görüşleri incelendiğinde bilgisinin olmadığını ifade eden üç öğretmen adayının dışındaki öğretmen adaylarının eğitimin içeriği konusunda; en çok STEM eğitiminin disiplinlerine ilişkin ifadeler yer verdikleri, sonrasında çocuğun aktif katılım sağladığı, hayal gücünü desteklediği ve deneyimini arttırdığı gibi görüşler belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi, içinde barındırdığı disiplinlerin birbiri ile ilişkilendirilerek çocuklar ve öğrenciler açısından sonraki eğitim kademelerinde de olumlu etki etmekte ve gelişimlerini desteklemektedir (Ostler, 2012). Öğretmen adaylarının dikkat edilmesi gerekenler noktasında çoğunlukla ortam düzenlemesinin, çocuğun ilgisinin ve dikkat düzeyinin göz önünde bulundurulmasının önemini belirttikleri görülmüştür. Bu görüşleri çocuğun

gelişimsel özelliklerine dikkat ederek planlama yapmak, bilinenden bilinmeyene doğru ilerlemek ve çocuğa zengin uyarıcılar sunmak gibi hususlar takip etmektedir. Çocuğun aktif olarak sürecin içinde yer aldığı STEM eğitiminin merkezinde çocuk bulunmakta, uygulanan eğitimde çocuğun içinde bulunduğu dönemin özelliklerine göre düzenleme yapılmaktadır (Morrison, 2006; Sanders, 2009). Eğitim sürecinde çocuğun bildiklerinden başlamak, ilgisini çekmek, çocuğa rehberlik etmek büyük önem taşımaktadır (Zembat vd., 2019). STEM eğitiminin avantajları konusunda üretken bireyler yetiştirmek öğretmen adaylarının en çok ifade ettiği görüş olmuştur. Çocuğa 21. yüzyıl becerileri kazandırmak, öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirmek ve çocuğun gelişimini desteklemek gibi görüşlerde bu ifadenin devamında aktarılmıştır. STEM eğitiminin dezavantajları konusunda ise dezavantajı olmadığını düşünen öğretmen adayı çoğunlukta; ulaşılabilirlik, mühendislik konularının zor olması, çocukta ön yargı oluşmasına neden olabileceği ve sosyoekonomik farklılıklardan dolayı uygulanmasının kısıtlı olabileceği gibi noktalarda dezavantaja sahip olunabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenler ile çalışma yapan Alagöz ve Sözen (2020), bu araştırmanın bulguları ile benzer şekilde STEM eğitiminin çocuğa kazandırdığı eleştirel bakış açısı, problem çözme becerileri gibi becerileri desteklediğini, uygulamanın çocuk tarafından yapılması sonucunda çocukta kalıcı öğrenmeyi ve çocuğun gelişimini desteklediğini ortaya koymuş, uygun ortamın oluşturulamamasından ve öğretmenlerdeki eğitim kısıtlılığından dolayı uygulamada eksikliklerin olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Köse ve Ataş (2020) STEM eğitimi almış olan öğretmenlerle yaptığı çalışmada, STEM eğitiminin avantajlarında çocuğa 21. yüzyıl becerileri kazandırması, çocuğun süreç boyunca aktif katılması, çocuğun ilgisini çekmesi gibi özelliklerini, dezavantajları konusunda ise uygulamada güçlük yaşama, materyal ihtiyacı gibi özelliklerini ortaya koyarak bu çalışmanın bulguları ile paralel sonuçlara ulaşmıştır.

Eğitim ve uygulama sonrasında öğretmen adaylarının okul öncesi dönemde uygulanan STEM eğitime ilişkin görüşleri incelendiğinde ise bilgisinin olmadığını ifade eden herhangi bir öğretmen adayının bulunmaması dikkat çekici bir sonuçtur. Öğretmen adaylarının eğitimin içeriği açısından belirttikleri görüşler incelendiğinde, STEM eğitiminin çocuğa problem çözme becerisi kazandırdığı, faydalı bir eğitim yaklaşımı olduğu, çocuğa kazandırdığı becerileri ve çocuğun günlük yaşantısıyla ilişkili olması gibi görüşler ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Erken çocukluk dönemindeki çocukların problem çözme, yaratıcılık, eleştirel

düşünme ve iş birliği gibi becerilerinin geliştirilmesini sağlayan STEM eğitiminin (Breiner vd., 2012) çocuklara kazandırdığı beceriler, daha sonraki öğrenmeleri içinde önem arz etmekte (Chesloff, 2013). Öğretmen adaylarının, STEM eğitiminde dikkat edilmesi gerekenler noktasında da en çok ifade edilen görüş olarak, çocuğun gelişim dönemine uygun olarak planlama yapılması yer almaktadır. Ayrıca seçilen etkinliklerin belirlenen STEM alanı ile ilişkilendirilmesine dikkat edilmesi, etkinliğe uygun materyal seçimi, özellikle çocuk açısından güvenlik önlemlerinin alınması ve öğretmenin STEM eğitimi konusunda yeterli donanımına sahip olması gibi görüşler öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Çocukta kazandırılması beklenen beceriler doğrultusunda çocuklarda yaratıcı düşünme ve problem çözme yeteneklerini arttırmaya yönelik etkinlik planlarının yapılması çocuğun gelişimini olumlu yönde etkilemektedir (Sangngam, 2021). Bunun yanı sıra erken çocukluk öğretmenlerinin etkinlik uygulamaları, mesleki gelişim fırsatları ve diğer öğretmenlerle işbirliği içinde olmaları, öğretmenlerin STEM eğitime karşı olumlu tutum geliştirmelerini ve uygulama konusunda daha aktif olmalarını sağlamaktadır (Donneley-Simith, 2018). STEM eğitiminin avantajları konusunda ise çoğunlukla problem çözme becerisi kazandırma, belirtilen görüşler arasında karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra çocuğun gelişimini destekleme, STEM eğitiminin günlük yaşantılarla ilişkilendirilerek yaratıcılık becerisini destekleme ve çocuğun yaparak yaşayarak öğrenmesine fırsat verme, çocukta okuryazarlık becerilerini kazandırma ve geliştirme gibi avantajları öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. STEM eğitimi, öğrencilerin mühendislik, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerini desteklemekte ve bu becerilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi sonucunda karşılaştıkları problemlere çözüm odaklı yaklaşımları açısından olumlu bir etkiye sahiptir (Oktavia ve Ridlo, 2020; Chesloff, 2013; Johnsan ve Upadhyay, 2018). Eğitim ve uygulama öncesine kıyasla sonrasında, STEM eğitiminin dezavantajının olmadığını düşünen öğretmen adaylarının sayısında artış olmuş, dezavantajı olduğunu düşünen öğretmen adayları ise belirttikleri görüşlerinde daha detaylı açıklamaya yer vermişlerdir. Bu bağlamda eğitim ve uygulama sürecinden sonra öğretmen adaylarının eğitimin içeriği, dikkat edilmesi gerekenler, STEM eğitiminin avantajları ve dezavantajları ile ilgili daha detaylı görüş belirtmeleri, eğitim ve uygulama sürecinin okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında önceki bilgilerini hatırlamaları, bilimsel bilgiye sahip olmaları ve özellikle uygulama açısından deneyim sahibi olmaları açısından olumlu

bir etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Eğitim sürecinin olumlu etkisi öğretmen adaylarında olumlu tutum ve bilgi seviyesindeki artış dolayısıyla öğretmen adaylarının STEM eğitime karşı daha olumlu bir şekilde yaklaşımlarını sağlamaktadır (Lin ve Williams, 2016).

STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşler incelendiğinde eğitim ve uygulama öncesinde öğretmen adayları çoğunlukla çocuklara beceri kazandırmasına yönelik görüş belirtmişlerdir. Özellikle yaratıcılığı geliştirerek, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerisi kazandırarak öğrenim hayatına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi, çocukların daha sonraki okul başarılarına önemli ölçüde katkıda bulunan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik bilgileri ve becerileridir (Watts vd., 2014). Bu nedenle okul öncesi dönemde çocukların STEM eğitimi ile tanışması ve uygulama yapması önem arz etmektedir. STEM eğitiminin okul öncesi müfredatlarına yerleştirmek, sınıftaki tüm öğrenciler için erişilebilir zengin bir öğrenme ortamı oluşturma noktasında önemlidir (Brenneman vd., 2019). Kennedy ve Odell (2014) yaptıkları çalışmada, bu araştırmanın bulgularına paralel olarak STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık ve yenilik, bilgi, teknoloji ve medya okuryazarlığı gibi becerileri kazanmanın yanı sıra var olan becerileri olumlu yönde desteklediğini ortaya koymuşlardır. Yine benzer şekilde Kirajcik ve Delen (2017) yaptıkları çalışmada STEM öğrenme ortamlarına katılan çocukların ve öğrencilerin problem çözme, iletişim ve iş birliği becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Çocuğun bu becerileri kazanmasının yanı sıra, öğrendiklerini günlük yaşam ile ilişkilendirerek ve yaparak yaşayarak öğrenmenin daha kalıcı olduğunu, disiplinlerarası yaklaşım ile yürütölen bu süreç ile çocuğun gelişimine katkı sağlayacağını belirten öğretmen adaylarının da olduğu görölmektedir. Çocuğun öğrendiği bilgilerin günlük hayatta kullanılması ve birbirleri ile ilişkilendirilmesi öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamakta, öğrenmeye dair motivasyonu arttırmakta ve STEM becerilerinin gelişimini hızlandırmakta, gelişen bu beceriler ile çocuğun akademik başarılarına olumlu katkı sağlamaktadır (Gölöden vd., 2023; Dani vd., 2017). Erken çocukluk döneminde araştırma yapan Hoisington ve Winokur'da (2015) benzer şekilde STEM eğitiminin yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sağlaması sonucu hem çocuklarda merak duygusunun geliştirdiği hemde

öğrenmenin kalıcı hale geldiği sonucuna ulaşmıştır. STEM eğitimi içerisinde çocuğun uygulama sürecinin merkezinde olması, beceri kazanması konusunda avantaj kazandırmakla beraber çocuklar bizzat deneyim sahibi olmalarından dolayı öğrenme durumu kalıcılık kazanmaktadır (Akarsu vd., 2020).

Araştırmada diğer taraftan eğitim ve uygulama sonrasında öğretmen adaylarının STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatına katkılarına ilişkin görüşleri incelendiğinde çoğunlukla beceri kazandırması, daha sonraki öğrenim hayatında ve yaşamında bir problem durumu ile karşılaştığı zaman çözüm odaklı ilerleme sağladığı sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının çocuğa kazandırdığı beceriler açısından en çok problem çözme becerisi, yaratıcılık ve araştırma becerisini ifade ettikleri, bunun yanısıra eğitim ve uygulama sonrasında daha detaylı bir şekilde görüş belirttikleri dikkat çekmiştir. Bu bağlamda eğitim ve uygulama sürecinin öğretmen adaylarının, bilgi ve deneyim kazanmaları konusunda olumlu yönde ilerleme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların öğrendikleri kavramları önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirerek birleştirmesi ve kıyaslama yapması ile birlikte STEM eğitiminin çocuklara kazandırdığı farklı bakış açısı, bağımsız düşünme, eleştirel yaklaşım, problem çözme, yaratıcılık gibi beceriler, her yeni öğrenmenin daha aktif ve kalıcı olmasını sağlamaktadır (Güliden vd., 2023). Bunun yanı sıra STEM eğitiminin çocuğun öğrenim hayatında, deneyim kazanmasına olanak tanınması ve gelişimini desteklemesi ile katkı sağladığına ilişkin görüş belirten öğretmen adayları en çok yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenmenin kalıcı olması sonucu bu katkının sağlanabileceğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Anthony ve Walshaw (2007) yaptıkları çalışmada, sınıf içerisinde öğretmenlerin, çocuğu merkeze alarak katılımını sağlamaları ve yaparak yaşayarak öğrenmeleri açısından rehber olmaları, çocuğun öğrenmesini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Araştırma bulgularına paralel olarak Clements ve Sarama (2014), STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve bir problem durumu ile karşılaştıklarında çözüm yolu bulma konusunda motivasyonlarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Eğitim ve uygulama öncesine kıyasla sonrasında, öğretmen adaylarının STEM eğitiminin çocuğa kazandırdığı becerilere, deneyimlere ve desteklenen gelişim alanlarına yönelik daha detaylı görüş belirtmeleri, eğitim ve uygulama sürecinin olumlu katkısını ortaya koymaktadır. Eğitim ve uygulama öncesinde öğretmen adayları gibi öğretmenlerde meslek hayatında STEM eğitime yönelik

bilgi eksiklikleri nedeniye uygulama konusunda olumsuz bir tutum geliştirmekte ve eğitimde daha az yer vermektedirler (Parette vd., 2010; Ryan vd., 2011). Öğretmenlerle çalışma yapan Landicho (2020) bu araştırmanın bulguları ile benzer şekilde, araştırma sürecinin öğretmenler üzerinde STEM eğitime dair olumlu bir bakış açısı kazandırdığı, öğretim becerileri ve öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerindeki olumlu etkilerine dair farkındalık kazandıkları sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adayları ile çalışma yapan Lange ve diğerleri de (2022) bu çalışmanın bulguları ile benzer şekilde araştırma sürecinin, öğretmen adaylarının STEM öz yeterliliği ve pedagojik içerik bilgisi üzerinde anlık, uzun vadeli ve olumlu etkileri olduğunu, üniversiteler arası işbirliği ve profesyonelleşme fırsatları gibi yenilikleri içeren hizmet öncesi programlarda STEM eğitimi deneyimlerinde olumlu yönde fark oluşturduğunu ortaya koymuştur. Yine benzer şekilde Goodnough ve diğerlerinin (2014) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada, iş birliğine dayalı ve STEM ile ilgili bilgilerini artıracak bir araştırma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin algılarında olumlu yönde değişiklik olduğuna dair sonuç elde etmişlerdir. Lin ve diğerlerinin (2021a) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada da MTS'yi STEM eğitimi ile ilişkilendirmenin, sorunu açıklığa kavuşturma, fikir üretme, modelleme ve uygulanabilirlik açısından yararlı olduğunu; öğretmenlerin MTS'yi STEM eğitimi ile birleştirme konusunda yeteneklerini genişletmeye teşvik ettiğini ortaya koymuşlardır. Literatürdeki benzer çalışmalarda da görüldüğü gibi bu çalışma sonucunda öğretmen adaylarının hizmet öncesinde STEM eğitimi almalarını ve deneyim sahibi olmalarını, öğretmenlerin STEM eğitime ulaşmasını sağlamak büyük önem taşımaktadır (Lange vd., 2022).

4.3 Mühendislik Tasarım Süreci ile İlişkilendirilmiş STEM

Etkinlik Planı Hazırlama Sürecine İlişkin Tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışıında sırasıyla öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecindeki deneyimleri, yaşadıkları zorluklar, değiştirmek istedikleri noktalar ve öğretmenlik mesleğine başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanma konusundaki görüşleri incelenerek ilgili literatür alanındaki çalışmalar ile tartışılmıştır.

Yapılan araştırmada, öğretmen adaylarının MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planı hazırlama sürecinde kazandıkları deneyimler incelendiğinde en çok

problem durumunu belirleme ve probleme yönelik çözüm yolu ortaya koyma, eğitim süreci sonunda bilgi düzeylerindeki artış ve oluşan farkındalık ile etkinlik yazma konusunda başarılı olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Şahiner ve Koyunlu-Ünlü (2022), mühendislik tasarım uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerindeki etkisi, STEM farkındalığı ve mühendislik algısı üzerine yaptıkları çalışmada bu araştırmanın bulguları ile paralel olarak mühendislik etkinliklerinin öğretmen adayları üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ve farkındalıklarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Etkinlik hazırlarken zorlandığını ifade eden öğretmen adaylarının yanı sıra heyecanlı ve keyifli olduğunu belirten öğretmen adaylarının çoğunlukta olduğu dikkat çekmektedir. Yine benzer şekilde Capobianco ve diğerlerinin (2018) fen bilgisi öğretmenleri ile yaptığı çalışmanın sonucunda, mühendislik tabanlı fen eğitiminin öğrencilerin heyecanlanmalarının yanı sıra öğretmenlerinde heyecanlı oldukları ve motivasyonlarının arttığını ortaya koymuşlardır.

Etkinlik planı hazırlama sürecinde zorlanma durumları ve zorlanılan noktalar incelendiğinde öğretmen adaylarının yarısından fazlasının zorlanmadığını, bir öğretmen adayının endişelendiğini ve diğer öğretmen adaylarının ise zorlandığını ifade ettiği görülmektedir. Öğretmen adayları içerisinde zorlanmadığını ifade eden öğretmen adaylarının daha önce Erken Çocuklukta Fen Eğitimi kapsamında STEM eğitimi almış olmalarından ve etkinlik planı yazarak deneyim sahibi olmalarının etkisi olduğu söylenilebilir. Endişe yaşayan öğretmen adayı, çocuğun düzeyine uygun olup olmaması konusunda endişelendiğini ifade etmiştir. Zorlandığını belirten öğretmen adaylarının ifadelerinde ise yine etkinlik planının çocuğun düzeyine uygunluğu, STEM etkinliği yazma deneyiminin olmaması, MTS'yi STEM ile ilişkilendirme ve problem durumu bulma gibi konularda zorlandıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra MTS ile ilişkilendirilmiş etkinlik planları hazırlayıp uygulama yaptıktan sonra etkinlik planlarında değişiklik yapmak isteyip istemedikleri konusunda görüşleri alınan öğretmen adaylarının yarısından fazlasının değiştirmek istediği noktalar olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları tarafından etkinlik planlarında değiştirmek istedikleri noktalar arasında en çok kullanılan materyal konusunda, uygulanan grup çeşidi ve planın içeriği olduğu ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının, çocuğun yaşına ve gelişimine uygun olarak daha etkili bir şekilde kullanacakları materyal seçimi ile etkinlik planının hazırlanması konusunda etkinlik planlarını değiştirmek istediklerini ifade ettikleri

sonucuna ulaşılmıştır. Toplanan veriler ve öğretmen adaylarının belirttikleri ifadeler doğrultusunda eğitim ve uygulama sürecinin, öğretmen adaylarının yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak vermesi sonucunda öğretmen adaylarındaki farkındalık seviyesinin arttığı görülmektedir. Bu araştırmanın bulguları ile paralel şekilde okul öncesi öğretmenleri ile çalışmış olan Yıldırım (2021), okul öncesi dönemde öğretmenlerin STEM eğitimi, sınıf içi etkinlikleri, hazırlıkları ve görüşlerini araştırmış; öğretmenlerin, içerik bilgisi eksikliği, çocukların dikkatlerin dağılması ve materyal eksikliği gibi çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını ortaya koymuştur. Yine benzer şekilde okul öncesi öğretmenleri ile çalışan Bagiati ve Evangelou (2015) yetersiz hazırlık, kullandıkları yönteme yönelik endişe, çocuklar arasındaki gelişim farklılıkları, mühendislik alanında eksik ya da yanlış bilgiye sahip olma gibi konulardan dolayı öğretmenlerin zorlandıklarını ve uygulama aşamasında bunları engel olarak tanımladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanmaları konusundaki görüşleri incelendiğinde eğitim ve uygulama öncesinde kullanacağını ifade eden öğretmen adaylarının en çok çocuğun gelişimini desteklediği, problem çözme becerileri kazandırdığı ve faydalı olmasından dolayı kullanacaklarını ifade ettikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının en çok çocuğun gelişimini, sonrasında ise üst düzey düşünme becerilerini desteklediği için kullanacağını ifade ettikleri görülmektedir. Eğitim ve uygulama sonrasında, öncesine kıyasla mesleğe başladıklarında MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği kullanacağını nedenlerini detaylı bir şekilde ifade ederek açıklayan öğretmen adaylarının sayısında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda eğitim ve uygulama sürecinin öğretmen adayları üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Farkındalık oluşturması, bilginin konumlandırılacağı temel ve uygulama açısından okul öncesi dönem eğitimcilerinin de yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmanın bulguları ile benzer sonuçlara ulaşan ve okul öncesi öğretmenleri çalışan Bagiati ve Evangelou (2015), okul öncesi öğretmenleri ve araştırmacılar arasındaki bir yıl boyunca süren araştırma ve rehberlik süreci sonucunda erken çocukluk döneminde mühendislik eğitimi konusunda öğretmenlerin uygulama yapma ve kendilerini geliştirmeleri yönünde görüş bildirdiklerini ortaya koymuştur.

4.4 Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirilmiş STEM

Etkinliklerini Mühendislik Tasarım Süreçleri ile İlişkilendirme Durumlarına/Düzeylerine İlişkin Tartışma

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarındaki etkinlik çeşidine, çocukların yaş gruplarına ve seçilmiş olan yaş grubu nedenlerine, etkinlik planlarını ilişkilendirdikleri STEM alanlarına, gelişim alanlarına, materyallere, sözcüklere, kavramlara, değerlendirmeye ve aile katılımına ilişkin bilgi verilmiş ve ilgili literatür alanındaki çalışmalarla tartışılmıştır.

Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinlik planları incelendiğinde seçilen etkinliklerin çoğunluğunun tek etkinlik şeklinde planlama yaptığı görülmektedir. Etkinlik çeşidi olarak en çok fen etkinliğinin seçildiği, frekans değerleri bakımından sonrasında matematik, sanat ve müzik etkinliği şeklinde plan yapıldığı dikkat çekmektedir. Tek etkinlik dışında bütünleştirilmiş etkinlik planı seçen öğretmen adaylarında ise en çok fen-sanat etkinlik çeşidini seçtikleri görülmektedir. Fen-sanat dışında, matematik-sanat, matematik-türkçe, fen-matematik ve Türkçe-drama etkinlik çeşidi kullanan dört öğretmen adayı bulunmaktadır. Tek veya bütünleştirilmiş etkinliklerde çoğunlukla fen ve matematiğin tercih edilmesinin nedeni olarak STEM yaklaşımının içinde barındırdığı disiplinlerden dolayı olduğu düşünülmektedir. En çok fen ve matematik etkinliğine yer vermelerinin sebebinin daha önce Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ile Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi almış olmalarından ve STEM bileşenlerden olmasından dolayı, çoğunlukla tek etkinlik seçmelerinin nedeni olarakta STEM disiplinlerini birbiriyle ve MTS ile ilişkilendirme konusunda bu araştırma dışında deneyim sahibi olmamalarından kaynaklı olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçlarına göre MTS ile ilişkilendirilmiş etkinlik planlarında öğretmen adaylarının MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirlenen 36-48 aylık, 48-60 aylık, 60-72 aylık yaş gruplarından üç yaş grubunu da tercih ettiği görülmektedir. Bunun yanı sıra etkinlik planlarında büyük bir çoğunluğun 60-72 aylık yaş grubuna yer verdiği dikkat çekmektedir. Bu sonucun nedeni olarak, etkinlik planlarının STEM eğitime yönelik hazırlanması sebebiyle 36-48 ve 48-60 ay grubu çocuklarla uygulanmasının zor olabileceği ifade edilebilir. Tercih edilen yaş gruplarının nedenlerine bakıldığında en çok çocukların gelişim düzeyine uygunluğu görülmekte, sonrasında kazanım ve göstergelerle uygunluk durumu,

yaratıcılığın gelişmiş olması, STEM eğitime uygunluğu ve çocukların öğrenmeye açık ve duyarlı olması takip etmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarının etkinliklerde belirledikleri problem durumuna ve çalışma deneyimine göre yaş grubu seçtikleri ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra araştırma sonuçlarında öğretmen adaylarının yaş grubu seçimi konusunda özellikle çocuğun gelişim düzeyine uygun olup olmadığına dikkat ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarını hazırlarken 2. sınıf olmalarından, MTS ile STEM hakkında deneyim sahibi olmamalarından ve çocukların gelişim özellikleri ile ilgili bilgi eksikliklerinden dolayı büyük yaş grubu seçtikleri düşünülmektedir. Bu araştırmanın bulguları ile benzer şekilde Öztürk ve diğerlerinin (2022) okul öncesi öğretmenlerinin etkinlik planı hazırlama durumlarını incelediği araştırmasında da öğretmen adaylarının kendilerinde bilgi eksikliği gördüklerini, uygulama aşamasında doğru yansıtamadıkları durumlar olduklarını ve yanlış karar verme korkularından dolayı büyük yaş grubu tercih ettiklerini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ve mühendislik tasarımı konusunda okul öncesi öğretmenleri ile çalışan Bagiati ve Evangelou (2015), bu araştırmanın bulguları ile benzer şekilde öğretmenler tarafından çocuğun öğrenme durumunun belirlenmesinin önemli olduğu ve bunun eğitimciye kolaylık sağladığı, gelişimsel özelliklerinin dikkate alınması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında tercih ettikleri STEM alanları incelendiğinde en çok fen-mühendislik, sonrasında frekans değerlerine göre sırasıyla mühendislik, fen-mühendislik-matematik, fen, fen-matematik, fen-teknoloji-mühendislik-matematik, mühendislik-sanat, matematik-mühendislik ve matematik ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. STEM disiplinlerinden fen, matematik ve mühendislik alanları ile ilişkilendirilmesinin çoğunlukta olmasının sebebinin, etkinlik planlarının MTS ile ilişkilendirilerek 3E modeli ile hazırlanması ve mühendislik alanının matematik ve fen alanını da içinde barındırmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinlik planlarının kazanım ve göstergeler bölümünde gelişim alanlarından bilişsel gelişim, motor gelişim, dil gelişimi, sosyal-duygusal gelişim ve öz bakım becerilerine yer verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilişsel gelişimi ve motor gelişimi çoğunlukla kullandıkları dikkat çekmekte, bunun nedeni MTS ve STEM'in bilişsel bir süreç barındırması ve tasarım esnasında fiziksel olarak süreçte

bulunulmasından dolayı olduğu söylenebilir. Bilişsel ve motor gelişimin ardından dil gelişiminin ve sonrasında sosyal-duygusal gelişimin tercih edilmesinde ise etkinlik planlarının tasarım süreci içermesi ve problem çözümünde fikir paylaşımı ile büyük/küçük grup çalışmalarında karşılıklı iletişimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öztürk ve diğerlerinin (2022) okul öncesi öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının yazmış oldukları etkinliklerde de yarısına yakınının bilişsel gelişim alanına yönelik kazanım ve göstergeleri kullandıklarını, en az ise öz bakım becerilerini kullandıklarını ortaya koymuştur. Okul öncesi eğitim etkinlik kitabını incelemek üzerine çalışma yapan Yılmaz ve diğerleri de (2020) yine benzer şekilde etkinliklerde en çok bilişsel kazanımlara yer verildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarındaki materyal kısmında, etkinlik planları ile ilişkili çeşitli materyallere yer vermişlerdir. Öğretmen adaylarının, etkinlik planlarında yer verdiği sözcükler incelendiğinde bazı öğretmen adaylarının etkinlik planında sözcüklere yer vermediği görülmektedir. MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda etkinlik planı formatında yer alan başlıkların doldurulması zorunludur. Öğretmen adaylarının etkinlik planlarında sözcüklere yer vermemeleri sebebi olarak etkinlik planı hazırlama konusundaki bilgi yetersizliği olduğu söylenebilir. Sözcük bölümünde öğretmen adaylarının, merak uyandırıcı, çoğunlukla çocuk için yeni sayılabilecek, etkinlik planları kapsamında kullanılan ve günlük hayatta karşılaşılmayan nadir materyallerin belirtildiği dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının yer verdikleri sözcüklerin çocuklar için yeni sayılabilecek sözcükler olduğu görülmektedir. İncelenen materyal ve sözcük bölümlerinin dışında öğretmen adaylarının etkinlik planlarında yer verdikleri kavramlara bakıldığında okul öncesi öğretim programında yer alan boyut, yön/mekanda konum, zıt, miktar, duyu, zaman, geometrik şekil ve duyu kategorilerinden kavramlara yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının planlarında yer verdikleri kavramların etkinlik planları ve öğrenme süreci ile doğru bir şekilde ilişkilendirildiği ortaya konmuştur. Bu durumun öğretmen adaylarının araştırmaya katılmadan önce lisans eğitimleri sürecinde gördükleri teorik dersler kapsamında etkinlik planı yazarak planlarını geliştirmek üzere eğitim almalarından dolayı olduğu söylenebilir. Lisans eğitim sürecinde

özellikle etkinlik planları hazırlamak ve bu konuda teorik bilgi sahibi olmak öğretmen adayları açısından önem arz etmektedir (Öztürk vd., 2022).

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının, etkinlik planlarındaki değerlendirme bölümü incelendiğinde bütün öğretmen adaylarının çocuk, program ve öğretmen açısından değerlendirme kategorilerinde betimsel, duyuşsal, kazanıma ilişkin ve yaşamla ilişkilendirme sorularına yer verdiği görülmektedir. Araştırmaya katılan bütün öğretmen adaylarının değerlendirme kategorilerinde soru çeşitlerinin tümüne yer vermelerinin nedeninin eğitim ve ardından gerçekleştirdikleri uygulama sürecinde edindikleri deneyimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmanın bulgularına ve öğretmen adaylarının ifade ettikleri görüşlere paralel olarak Öztürk ve diğerlerinin (2022) okul öncesi öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışma sonucunda öğretmen adaylarının değerlendirme aşamasında deneyimleri ve alan bilgileri arttıkça hatalarını fark ederek kendilerini geliştirme yönünde adım attıklarını ve etkinlik planları hazırlarken kendilerini daha yeterli gördüklerini ifade ettiklerini ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçlarına göre okul öncesi öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlik planlarında çoğunlukla aile katılımı etkinliğine yer verdikleri görülmektedir. Aile katılımına yer veren öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinlik planları incelendiğinde tasarım süreci ve STEM etkinliğini temel alarak ailelerde önerilerde bulundukları ve sürece aileleri de dahil ettikleri dikkat çekmektedir. Okul öncesi eğitimde uygulanmakta olan etkinlik planlarını inceleyen Kurtulmuş (2016), bu araştırmanın bulgularına benzer şekilde etkinlik planlarında aile katılımına yer verilmediğini ortaya koymuş ve aile katılımının etkinlik planları eğitim içerisinde desteklenerek geliştirilmesi sonucuna ulaşmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada, okul öncesi öğretmen adayları ile araştırma kapsamında gerçekleştirilen eğitimin, MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği hazırlama ve uygulama sürecinin öğretmen adayları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Süreç sonunda öğretmen adaylarının MTS ve STEM'e yönelik algıları ve süreç ile ilgili deneyim kazanmaları konusunda olumlu bir etki oluşturduğunu söylemek mümkündür.

Araştırmanın temel sorusu olan “Okul öncesi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçleri ile ilişkilendirilmiş STEM etkinliği hazırlama durumları nedir?” doğrultusunda elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının eğitim ve uygulama öncesinde MTS hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmadıkları, STEM hakkında sadece Erken Çocuklukta Fen Eğitimi dersi kapsamında etkinlik planı hazırlamış oldukları tespit edilmiştir. Eğitim ve uygulama öncesinde bilgi ve deneyim eksikliğinden dolayı sorulan sorulara kısa ve genel cevaplar verdikleri; eğitim ve uygulama sonrasında ise yöneltile soruların içeriğine uygun daha özel, detaylı ve doğru cevaplar verdikleri ortaya konmuştur.

Öğretmen adaylarının süreç içerisinde bilgi ve deneyim eksikliği nedeniyle zorlandıkları noktalarla ilgili olarak dile getirdikleri görüşler, etkinlik planlarında yaptıkları hatalar, eksiklikler ve geliştirilebilecek yönler açısından farkındalık geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca, MTS ve STEM eğitiminin çocukların gelişim alanlarını desteklemesi, 21. yüzyıl becerilerini kazandırması ve çocuklara çeşitli beceriler kazandırması gibi konularda da öğretmen adaylarında farkındalık olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, mesleğe başladıktan sonra MTS ile ilişkilendirilmiş STEM etkinlikleri hazırlama ve kullanma konusunda, eğitim ve uygulama öncesinde tereddüt yaşadıkları ancak eğitim ve uygulama sonrasında bu etkinlikleri kullanmayı kesinlikle istediklerini, nedenleri ile birlikte açıklayarak ifade ettikleri ve kazandıkları bilgi ile deneyimin olumlu etkilerini belirttikleri görülmüştür.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının yalnızca Erken Çocuklukta Fen Eğitimi dersi kapsamında STEM etkinlik planı hazırlamış olmaları ve MTS ve STEM eğitimi konusunda başka herhangi bir deneyime sahip olmamaları nedeniyle araştırma kapsamında yürütülen eğitim ve uygulama öncesinde tereddüt yaşadıkları belirlenmiştir. Ancak eğitim ve uygulama sonrasında teorik bilgi edinmeleri ve

uygulama yapma fırsatı bulmaları sayesinde STEM'e yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri ve bu doğrultuda meslek hayatları içerisinde de STEM uygulamalarına yer vermeye dair isteklerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının, üniversitelerde Erken Çocuklukta Fen Eğitimi dersi dışındaki ilgili diğer derslerde de MTS ve STEM eğitimi ile ilgili eğitim almaları, deneyim kazanmaları için uygulama yapmaları ya da üniversite bünyesinde dersler dışında eğitim, seminer, proje gibi çalışmalar ile deneyim kazanmaları için adım atılmasına yönelik önerilere aşağıda yer verilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, araştırmacılara ve kurumlara yönelik öneriler şeklinde aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu araştırma okul öncesi öğretmenliği lisans eğitimine devam etmekte olan Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ve Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi derslerini başarı ile tamalamış olan 2. sınıf öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Yapılacak araştırmalar için farklı eğitim kademelerinde ve farklı eğitimler almış öğretmen adayları ile geniş bir örneklem grubu üzerinde çalışılabilir.
- Bu araştırmada katılımcıların demografik özellikleri araştırmanın odağını oluşturmamıştır. Dolayısı ile yeni yapılacak araştırmaların demografik değişkenleri de dikkate alarak gerçekleştirilmesi önerilebilir.
- Bu araştırmanın öncesinde okul öncesi öğretmen adaylarının daha önce STEM eğitimi alıp almadıkları incelendiğinde, Erken Çocuklukta Fen Eğitimi dersi kapsamında STEM etkinliği yazdıkları öğrenilmiştir. Yapılacak yeni araştırmalarda deney-kontrol grupları ile okul öncesi öğretmen adaylarına önce STEM eğitimi verilerek çalışma yapılabilir.

Politika Yapıcılara Yönelik Öneriler

- Okul öncesi öğretmenliği lisans programı (YÖK, 2024) incelendiğinde, STEM eğitime ve MTS'ye yönelik derslerin bulunmadığı, yalnızca var olan derslerin içerisinde işlenebileceği görülmektedir. Öğretmen adayları, eğitimcinin izlediği eğitim yönergesine göre “Erken Çocuklukta Fen Eğitimi”, “Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi”, “Erken Çocuklukta Sanat Eğitimi” ve “Erken Çocuklukta Teknoloji Eğitimi” dersleri kapsamında STEM eğitimi ve MTS ile tanışabilmekte ve uygulama

yapabilmektedir. Bu durum sonucunda da okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi almış ve MTS ile ilişkilendirmiş bir şekilde donanımlı olarak mezun olma durumları, eğitimcinin tercihine kalmış durumdadır. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenliği lisans eğitiminde STEM eğitimi ve MTS'ye yönelik ders içeriklerinin zenginleştirilmesi önerilmektedir.

- STEM eğitimi ve MTS ile ilişkilendirme ile ilgili eğitim almamış, tecrübe kazanmamış ancak lisans sürecini bitirmiş ve mesleğe başlamış olan öğretmenlerin de STEM eğitimi almalarına yönelik hizmet içi eğitim adı altında YÖK aracılığı ile üniversitelerde teorik ve uygulamalı derslerin oluşturulması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 7 yazım stiline göre yazılmıştır.

- Ak, Ö. (2016). *Prof. Dr. Aziz Sancar GIS Projesi: Kız Çocukları için STEM Kampları*. <https://bit.ly/4dZgSBu> adresinden 15 Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- Akarsu, M., Okur Akçay, N. ve Elmas, R. (2020). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 155-175. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1453916>
- Akgül, A., Uçar, M., Öztürk, M. ve Ekşi, Z. (2013). Mühendislik eğitiminin iyileştirilmesine yönelik öneriler, geleceğin mühendisleri ve işgücü analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 14-18. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/193876>
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26. <https://hdl.handle.net/11413/5460>
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (Ed.) (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akkuş-Çiftçi, E. (2021). *STEM eğitimi yaklaşımına dayalı hazırlanan uygulamaların sınıf öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayın No. 713933) [Yüksek Lisans Tezi]. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi.
- Akyıldız, V. (2018). *Okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitimi öz yeterlilik düzeylerinin incelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi örneği* (Yayın No. 541734) [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Alade, F. Lauricelle, A. R., Beaudoin-Ryan, L. ve Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.080>
- Alagöz, S. ve Sözen, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Third Sector Social Economic Review*, 56(2), 1245-1266. <https://www.researchgate.net/publication/352562124>
- Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi* (Yayın No. 620140) [Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Allen, A. (2016). Don't fear STEM-you already teach it. *School Age/After School Exchange*, 56-59. <http://exchangepress.com/article/do-not-fear-stem-you-already-teach-it/5023156/>
- Altun-Yalçın, S. ve Çakır, Z. (2022). Okul öncesi dönemde mühendislik tasarımı eğitiminin kullanılmasının öğretmenlerin gözünden değerlendirilmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 6(3), 558-581. <https://doi.org/10.24130/eccdjecs.1967202263451>
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı* (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Anthony, G. ve Walshaw, M. (2009). Characteristics of effective teaching of mathematics: A view from the west. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 147-164. https://www.researchgate.net/publication/228743535_Characteristics_of_Effective_Teaching_of_Mathematics_A_View_from_the_West
- Aranda, M. L., Lie, R. ve Selcen Guzey, S. (2020). Productive thinking in middle school science students' design conversations in a design-based engineering challenge. *International*

- Journal of Technology and Design Education*, 30(1), 67-81.
<https://doi.org/10.1007/s10798-019-09498-5>
- Aronin, S. ve Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 34-39.
<https://doi.org/10.1177/004005991304500404>
- Atay, Ü. (2024). *STEM etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi* (Yayın No. 866522) [Yüksek Lisans Tezi] Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Aydın-Günbatır, S. ve Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/887823>
- Babaroğlu, A. (2018). Eğitim ortamları açısından okul öncesi eğitim kurumları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1313-1330.
<https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.39790-471118>
- Bahçeşehir Üniversitesi (2016). STEM öğretmen eğitimi programı. <https://bau.edu.tr/icerik/16151-ulusa-uluslararası-projeler> adresinden 27 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Bagiati, A. ve Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 147-166. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>
- Barakos, L., Lujan, V. ve Strang, C. (2012). Examples of STEM education programs. *Science, technology, engineering, mathematics (STEM): Catalyzing change amid the confusion* (s. 5-8) içinde. Center On Instruction.
- Barnett, M. (2005). Engaging inner city students in learning through designing remote operated vehicles. *Journal of Science Education and Technology*, 14, 87-100.
<https://doi.org/10.1007/s10956-005-2736-z>
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)* (Yayın No. 534451) [Doktora Tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Griffin, P., McGaw, B. ve Care E. (Ed.). (2012). Defining twenty-first century skills., *Assessment and teaching 21st century skills* (s. 17-66). Dordrecht: Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5>
- Blotnick, K. A., Franz-Odenaal, T., French, F. ve Joy, P. (2018). A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics self-efficacy, career interests and career activities on the likelihood of pursuing a STEM career among middle school students. *International Journal of STEM Education*, 5, 1-15.
<https://doi.org/10.1186/s40594-018-0118-3>
- Bodrova, E. ve Leong, J. D. (2010). *Zihnin araçları: Erken çocukluk eğitiminde Vygotsky yaklaşımı* (2. Baskı). (G. Haktamr, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orjinal eserin basım tarihi 1996, 2. Baskı).
- Bozkurt-Altan, E., Yamak, H. ve Buluş-Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
<https://core.ac.uk/download/pdf/481571386.pdf>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of stem in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brenneman, K., Lange, A. ve Nayfeld, I. (2019). Integrating STEM into preschool education; designing a professional development model in diverse settings. *Early Childhood Education Journal*, 47, 15-28. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0912-z>

- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M. ve Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00985.x>
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K. ve Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6). <https://bit.ly/3HAWvia>
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education. *Science*, 329, 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Bybee, R. W. (2019). GUEST editorial: Using the BSCS 5E instructional model to introduce STEM disciplines. *Science and Children*, 56(6), 8-12. https://doi.org/10.2505/4/sc19_056_06_8
- Capobianco, B. M., DeLisi, J. ve Radloff, J. (2018). Characterizing elementary teachers' enactment of high-leverage practices through engineering design-based science instruction. *Science Education*, 102(2), 342-376. <https://doi.org/10.1002/sce.21325>
- Chalufour, I. ve K. Worth. (2004). *Building structures with young children* (1. Baskı). St. Paul, Minnesota: Redleaf Press.
- Chen, Y. L., Huang, L. F. ve Wu, P. C. (2021). Preservice preschool teachers' self-efficacy in and need for STEM education professional development: STEM pedagogical belief as a mediator. *Early Childhood Education Journal*, 49, 137-147. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01055-3>
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32. <https://tinyurl.com/mu6p8mjj>
- Christensen, R. ve Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science environment and Health*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.21891/jeseh.275649>
- Clark, B. ve Button, C. (2011), "Sustainability transdisciplinary education model: Interface of arts, science and community (STEM). *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), 41-54. <https://doi.org/10.1108/14676371111098294>
- Clements, D. H. ve Sarama, J. (2016). Math, science and technology in the early grades. *The Future of Children*, 75-94. <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0013>
- Cresswell, J. W. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (6. Baskı). (S. B. Demir ve M. Bütün, Çev.). Ankara, Siyasal Kitabevi (Orijinal eserin yayın tarihi 2013, 7. Baskı).
- Çakır, Z., Altun-Yalçın, S. ve Yalçın, P. (2020). Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 18-45. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2581363>
- Çavaş, P., Ayar, A. ve Gürçan, G. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çelebi, M. ve Özkan, T. (2021). Uluslararası PEGEM eğitim kongresi. *Türkiye'de STEM eğitime yönelik yapılan araştırmaların içerik analizi* (1. Baskı, s. 49-59) içinde. PEGEM Akademi Yayınları.
- Çınar, S. (2019). Integration of engineering design in early education: How to achieve it. *Cypriot Journal of Educational Science*. 14(4), 520-534. <https://doi.org/10.18844/cjes.v11i4.4057>
- Çimentepe, E. (2019). *STEM etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi* (Yayın No. 552833) [Yüksek Lisans Tezi] Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85. <https://repository.bilkent.edu.tr/server/api/core/bitstreams/5064e787-4b1c-4662-b4b1-2811d9464471/content>
- Dani, D. E., Hartman, S. L. ve Helfrich, S. R. (2018). Learning to teach science: Elementary teacher candidates facilitate informal STEM events. *The New Educator*, 14(4), 363-380. <https://doi.org/10.1080/1547688X.2017.1356413>
- Daugherty, M. K. (2009). The “t” and “e” in STEM. *The overlooked STEM imperatives: Technology and engineering* (s. 18-25) içinde. International Technology Education Association.
- Demirkol, K. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları ve özyeterlikleri arasındaki ilişki* (Yayın No. 725288) [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.
- Demirdaş, H. (2021). *Öğretmen adaylarının STEM semantik farkındalık ve tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayın No. 717769) [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.
- Denzin, N. K. ve Lincoln, Y. S. (Ed.). (2005). *Qualitative Case Studies*. (The Sage Handbook of Qualitative Research, London: Sage.
- Donnelley-Smith, A. R. (2018). *Self-efficacy of early childhood teachers in science, technology, engineering, and mathematics* [Doktora Tezi]. Brandman Üniversitesi. UMass Global Scholar Works.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. ve Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39. <https://doi.org/10.21061/jte.v10i2.a.2>
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. In Knowledge in Technology Education: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education: Volume One (TERC 2010), Griffith Institute for Educational Research.
- En, S. (2022). *STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi fen eğitiminde uygulanabilirliğinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayın No. 764581) [Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Engineering For Elementry [EIE] (2020). What is the Engineering Design Process? <https://blog.eie.org/what-is-the-engineering-design-process> adresinden 29 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164. <https://doi.org/10.17522/nefmed.67442>
- Eshach, H. ve Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of science Education and Technology*, 14, 315-336. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Felix, A. L., Bandstra, J. Z. ve Strosnider, W. H. (2010). *Design-Based science for STEM student recruitment and teacher professional development*. Mid-Atlantic ASEE Konferansı, Villanova Üniversitesi <https://peer.asee.org/50096>
- Friedman, S. (2016). STEM starts early. <https://www.naeyc.org/resources/blog/stem-starts-early> adresinden 12 Mart 2024 tarihinde alınmıştır.
- Genç-Kumtepe, E., Kaya, S., Erdogan, S., Alan, U. ve Kumtepe, A. T. (2017). Early childhood science education trends in Turkey: Where from? Where to?. *PEOPLE: International*

- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Integrated STEM education models. *PAU Journal of Education*, 45(45), 38-55. <https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.221>
- Goodnough, K., Pelech, S. ve Stordy, M. (2014). Effective professional development in STEM education: The perceptions of primary/elementary teachers. *Teacher Education and Practice*, 27(2/3). <https://www.mun.ca/tia/pdf/dissemination/goodnough-Pelech-stordy-2014.pdf>
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington DC: Congressional Research Service, Library of Congress
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/436937>
- Gudiño Paredes, S. (2018). Innovating science teaching with a transformative learning model. *Journal of Education for Teaching*, 44(1), 107-111. <https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1422619>
- Gülden, E., Gülden, A. ve Ulusoy, N. (2023). STEM eğitimi ve okul öncesinde STEM uygulamaları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 10(94), 909-920. <https://doi.org/10.26450/jshsr.3609>
- H-STEM (2014). Hacettepe STEM Lab. www.hstem.hacettepe.edu.tr adresinden 30 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Hackman, S. T., Zhang, D. ve He, J. (2021). Secondary school science teachers' attitudes towards STEM education in Liberia. *International Journal of Science Education*, 43(2), 223-246. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1864837>
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2021). STEM eğitiminde mühendislik tasarım sürecine dayalı etkinliklere yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53(53), 206-226. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.729672>
- Hickey, M. (2023). The Power of Engineering in Early Childhood Education. <https://www.hatchearlylearning.com/blog/the-power-of-engineering-in-early-childhood-education> adresinden 12 Haziran 2024 tarihinde alınmıştır.
- Hoisington, C. ve Winokur, J. (2015). Seven strategies for supporting the “E” in young children’s STEM learning. *Science and Children*, 53(1), 44-51. https://doi.org/10.2505/4/sc15_053_01_44
- Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (Ed.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (1. Baskı). Washington D.C.: The National Academic Press.
- Householder, D. L. ve Hailey, C. E. (2012). Incorporating engineering design challenges into STEM courses. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1164&context=ncete_publications adresinden 12 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Huneycutt, T. (2013). Starting STEM early the need for vertical alignment. <https://www.nms.org/Resources/Newsroom/Blog/2013/December-2013/Starting-STEM-Early-The-Need-for-Vertical-Aligmen.aspx> adresinden 28.08.2024 adresinden 10 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.

- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. ve Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete_publications adresinden 3 Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- International Technology Education Association [ITEA]. (2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology* (3. Baskı). Reston, VA: Author.
- Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G. ve Hurst, A. (2014). *Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood*. Ensuring STEM Literacy: A National Conference on STEM Education and Public Outreach ASP Conference Series, 483, 149-156. <https://aspbooks.org/publications/483/149.pdf>
- Johnson, A. (2016). Field report preschool STEM lab. *Library Journal*, 15(50). <https://www.libraryjournal.com/story/preschool-stem-lab-field-reports>
- Johnsan, R. T. ve Upadhyay B., (Ed.) (2018). *Science in the eyes of preschool children: Findings from an innovative research tool*. A dissertation submitted to the faculty of the graduate school of the university of minnesota University of Minnesota.
- Jolly, J. L. (2009). Historical perspectives: The national defense education act, current STEM initiative, and the gifted. *Gifted Child Today*, 32(2), 50-53. <https://doi.org/10.4219/gct-2009-873>
- Jonassen, D.H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge.
- Kale, S. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 560886) [Yüksek Lisans Tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tushad/issue/31792/350444>
- Karisan, D., Macalalag, A. ve Johnson, J. (2019). The effect of methods course on preservice teachers' awareness and intentions of teaching science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Subject. *International Journal of Research in Education and Science*, 5(1), 22-35. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1198055.pdf>
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Ed.) (2009a). *Engineering in K-12 education understanding the status and 65 improving the prospects*. National Research Council [NRC]. Washington, DC: National Academies Press.
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Ed.) (2009b). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. National Academy of Engineering [NAE] ve National Research Council [NRC]. Washington, DC: National Academies Press.
- Kennedy, T. J. ve Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b>
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği. *Başkent University Journal of Education*, 4(1), 61-73. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buefad/issue/31162/347724>
- Köse, M. ve Ataş, R. (2020). Sınıf öğretmenlerinin stem eğitime yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4(2), 103-110. <https://doi.org/10.31805/acjes.828442>
- Krajcik, J. ve Delen, İ. (2017). Engaging learners in STEM education. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri Estonian Journal of Education*, 5(1), 35-58. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b>

- Kurtulmuş, Z. (2016). Okul öncesi eğitimde uygulanan etkinlik planlarında aile katılımı boyutunun incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(1), 71-84. <https://doi.org/10.30703/cije.321384>
- Lacey, T. A. ve Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123. <https://www.bls.gov/opub/mlr/2009/11/arT5full.pdf>
- Lai, E. R. ve Viering, M. (2012). *Assessing 21st century skills: Integrating research findings* (1. Baskı). Pearson.
- Lamb, R., Akmal, T. ve Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437. <https://doi.org/10.1002/tea.21200>
- Landicho, C. J. B. (2020). Research attitudes, motivations and challenges of STEM education researchers. *International Journal of Technology in Education*, 3(1), 49-61. <https://doi.org/10.46328/ijte.v3i1.21>
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. ve Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *US Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3 (11), 1-10. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED522129.pdf>
- Lange, A. A., Robertson, L., Tian, Q., Nivens, R. ve 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), em2197. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12698>
- Lin, K. Y. ve Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1021-1036. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9645-2>
- Lin, K. Y., Wu, Y. T., Hsu, Y. T. ve Williams, P. J. (2021a). Effects of infusing the engineering design process into STEM project-based learning to develop preservice technology teachers' engineering design thinking. *International Journal of STEM Education*, 8, 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00258-9>
- Lin, X., Yang, W., Wu, L., Zhu, L., Wu, D. ve Li, H. (2021b). Using an inquiry-based science and engineering program to promote science knowledge, problem-solving skills and approaches to learning in preschool children. *Early Education and Development*, 32(5), 695-713. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1795333>
- Marshall, C. ve Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage Publications.
- Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A. ve Meltzoff, A. N. (2017). Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of experimental child psychology*, 160, 92-106. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.03.013>
- McCollum, J. A. (1999). Parent education: What we mean and what that means. *Topics in Early Childhood Special Education*, 19(3), 147-149. <https://doi.org/10.1177/027112149901900303>
- McComas, W. F. (Ed.). (2013). *The language of science education: An expanded glossary of key terms and concepts in science teaching and learning* (1. Baskı). Boston: Sense Publishers.
- Meng, C. C., Idris, N. ve Eu, L. K. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering and mathematics [STEM]. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219-227. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1070a>
- Miaoulis, G. (2009). Intelligent scene modelling information systems: The case of declarative design support. *Intelligent Scene Modelling Information Systems*, 1(27). https://doi.org/10.1007/978-3-540-92902-4_1

- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). Data management and analysis methods. *Handbook of qualitative research* (1. Baskı, s. 428–444) içinde. Sage Publications: Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2016). *STEM eğitim raporu*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK]. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018a). *2023 Eğitim vizyonu*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-vizyonu/icerik/23> adresinden 12 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018b). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden 4 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018c). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2023). *PISA nedir?* T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4> adresinden 16 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2024). *Okul öncesi eğitim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Moore, T. J., Tank, K. M. ve English, L. (2018). Engineering in the early grades: Harnessing children's natural ways of thinking. *Early engineering learning* (1. Baskı, s. 9-18) içinde. Singapore: Springer.
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M. ve Maczuga, S. (2016). Science achievement gaps begin very early, persist, and are largely explained by modifiable factors. *Educational Researcher*, 45(1), 18-35. <https://doi.org/10.3102/0013189X16633182>
- Morrison, J. (2006). *Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom* (7. Baskı). TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM).
- National Assessment Governing Board [NAGB], (2018). *National assessment of educational progress [NAEP]*. <https://www.nagb.gov/naep-subject-areas/technology-and-engineering-literacy.html> adresinden 27 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- National Education Association [NEA] (1894). *Report of the committee of ten on secondary school studies: With the reports of the conferences arranged by the committee*. New York: American Book Company.
- National Assessment of Educational Progress [NAEP], (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. *Washington The National Academies Press*, 35(6), 56-98. <https://doi.org/10.17226/18612>
- National Education Association [NEA]. (2020). *Code of ethics for educators* <https://www.nea.org/resource-library/code-ethics-educators> adresinden 19 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/4962/national-science-education-standards> adresinden 24 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- National Research Council [NRC] (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- National Science Foundation [NSF] (1996). *Shaping the Future: Perspectives on undergraduate education in science, mathematics, engineering and technology*. Written Remarks

Contributed as Part of the EHR Advisory Committee Public Hearings on Undergraduate SME&T Education, Ramaley, J., A. Directorate for Education ve Human Resources, Division of Undergraduate Education.

National Science Teaching Association [NSTA] (2014). *NSTA position statement: Early childhood science education*. <https://tinyurl.com/yud6xwtm> adresinden 13 Ağustos 2024 tarihinde ulaşılmıştır.

Nişan, M. (2024). *Okul öncesi STEM eğitim programının çocukların üstbilişsel becerilerine etkisi* (Yayın No. 847822) [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

OECD (2017). *Starting strong 2017: Key OECD indicators on early childhood education and care*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/25216031>

Oktavia, Z. ve Ridlo, S. (2020). Critical thinking skills reviewed from communication skills of the primary school students in STEM-based project-based learning model. *Journal of Primary Education*, 9(3), 311-320. <https://doi.org/10.15294/jpe.v9i3.27573>

Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school* [Doktora Tezi]. Texas A ve M Üniversitesi.

Oral, B. ve Çoban, A. (Ed.). (2021). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33. https://www.ijastnet.com/journals/Vol_2_No_1_January_2012/3.pdf

Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 508639) [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Öztürk, Y., Özer, Z. ve Gangal, M. (2022). Okul Öncesi Eğitim Programı Etkinlik Planının Öğretmen Adayları Tarafından Planlama Sürecinin İncelenmesi. *Journal of Education for Life/Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 36(3). <https://doi.org/10.33308/26674874.2022363464>

Öztürk, Z. D. (2020). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* (Yayın No. 645927) [Yüksek Lisans Tezi]. Recep Tayyip Üniversitesi.

Öztürk, Z. D. ve Çınar, S. (2022). Mühendislik tasarıma dayalı stem eğitiminin okulöncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 34-56. <https://doi.org/10.24315/tred.868414>

Palabıyık, S. E. (2023). *STEM içerikli çizgi filmlerde fen bilimleri öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri ve mühendislik tasarım süreçleri açısından gelişimlerinin incelenmesi* (Yayın No. 805349) [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Pantoya, M. L., Aguirre-Munoz, Z. ve Hunt, E. M. (2015). Developing an engineering identity in early childhood. *American Journal of Engineering Education*, 6(2), 61-68. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1083229>

Parette, H. P., Quesenberry, A. C. ve Blum, C. (2010). Missing the boat with technology usage in early childhood settings: A 21st century view of developmentally appropriate practice. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 335-343. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0352-x>

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3. Baskı). London: Sage Publications.

PISA (2022). *PISA 2022 sonuçları*. <https://en.chp.org.tr/yayin/pisa-2022-sonuc-raporu/Open> adresinden 2 Haziran 2024 tarihinde alınmıştır.

Plaisted, L. L. (2008). *Early childhood of children* (1. Baskı). Los Angeles: BiblioBazaar.

- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/912217>
- President's Council of Advisors on Science and Technology [PCAST] (2010). *Prepare and Inspire: K- 12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future* (1. Baskı). Washington DC.
- P21 EarlyChildhoodGuide (2019). *21st century learning for early childhood guide* (1. Baskı). Partner ship for 21st century learning: A network of Battele of Kids.
- Read, D. (2013). A new approach to forming a typology of kinship terminology systems: From Morgan and Murdock to the present. *Structure and Dynamics*, 6(1). <https://doi.org/10.5070/SD961017982>
- Riechert, S. E. ve Post, B. K. (2010). From skeletons to bridges and other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22. <https://doi.org/10.1525/abt.2010.72.1.6>
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H. ve Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00112.x>
- Ryan, S., Whitebook, M., Kipnis, F. ve Sakai, L. (2011). Professional Development Needs of Directors Leading in a Mixed Service Delivery Preschool System. *Early Childhood Research and Practice*, 13(1). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ931223.pdf>
- Sağbaşı, A. (2019). *STEM odaklı olarak yeniden tasarlanan okul öncesi öğretmenliği bölümü fen ve matematik eğitimi dersinin uygulanma süreci: Bir durum çalışması* (Yayın No. 601812) [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Sanders, M. E. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26. <http://hdl.handle.net/10919/51616>
- Sangngam, S. (2021). *The development of early childhood students' creative thinking problem solving abilities through STEM Education learning activities*. In Journal of Physics: Conference Series, 1835(1). IOP Publishing.
- Savaş, E. (2024). *Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 863730) [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Scientix (2018). *Scientix projesi*. www.scientix.eu adresinden 24 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *YC Young Children*, 67(1), 36. <https://doi.org/10.1002/j.1949-1174.2012.tb1319.x>
- Smetana, L. K., Schumaker, J. C., Goldfien, W. S. ve Nelson, C. (2012). Family style engineering. *Science and Children*, 50(4), 67-71. <https://www.proquest.com/openview/21de4b8feab07e2d5b0eed111a77f5c4/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41736>
- Sousa, D. A. ve Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts* (1. Baskı). NY: Corwin Press.
- Sparkes, V. P. (2020). *STEAM nedir?* (1. Baskı). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Stebbins, M. ve Goris, T. (2019). *Evaluating STEM Education in The US Secondary Schools: Pros and Cons of The Project Lead The Way Platform*. <https://www.learntechlib.org/p/207575/> adresinden 1 Haziran 2024 tarihinde alınmıştır.

- Stephenson, T., Fleeer, M., Fragkiadaki, G. ve Rai, P. (2023). Teaching STEM through play: Conditions created by the conceptual playworld model for early childhood teachers. *Early Years*, 43(4-5), 811-827. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2019198>
- Şahiner, E. ve Ünlü, Z. K. (2022). Mühendislik tasarım süreci etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve mühendislik algıları üzerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(1), 145-154. <https://doi.org/10.30703/cije.971521>
- Tippett, C. D. ve Milford, T. M. (2017). Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(S1), 67–86. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9812-8>
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades* [Doktora Tezi]. Nevada Üniversitesi.
- Tolliver, E. R. (2016). *The effects of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on elementary student achievement in urban schools* (Yayın No. 10251650) [Doktora Tezi]. Grand Canyon Üniversitesi.
- Toma, R. B. ve Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E. ve Pallansch, L. (2014). From Fearing STEM to Playing with It: The Natural Integration of STEM into the Preschool Classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044758.pdf>
- Tuhtakaya, N. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci uygulamalarına yönelik görüşleri, mühendislik becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi* (Yayın No.569973) [Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Uğraş, M. (2017). Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Jonpes Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1, 39-54. <https://doi.org/10.26468/sad.1395838>
- Uyanık-Balat, G. ve Günşen, G. (2019). Okul öncesi dönemde stem yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science*, 42(42), 337-348. <https://doi.org/10.16992/ASOS.12042>
- Uz, G. (2022). *STEM etkinliklerinin STEM alanlarına karşı tutum, bilgi işlemsel düşünme becerileri, stem mesleklerine ilgi ve farkındalığa etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 30348234) [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ünal, M. ve Aksüt, P. (2021). 4-6 yaş çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 109–134. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151290>
- Voogt, J. ve Roblin, N. P. (2010). 21st century skills. *Discussienota. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet*, 23(03), 2000. http://opite.pbworks.com/w/file/61995295/White%20Paper%2021stCS_Final_ENG_def2.pdf
- Wade-Shepherd, A. A. (2016). *The effect of middle school STEM curriculum on science and math achievement scores* (Yayın No. 10307073) [Doktora Tezi]. Union Üniversitesi.
- Wagner, T. (2008). The seven survival skills for careers, college, and citizenship. <https://tinyurl.com/2s3accpf> adresinden 10 Mart 2024 tarihinde alınmıştır.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need—and what we can do about it* (1. Baskı). New York: Basic Books.

- Wangguway, Y., Kurniawati, S., Maylisa I.N., Z L Al Jabbar, Z.L. ve Sulistiyono, B. (2020). The analysis of STEM-PjBL implementation and its effect on students' metacognition skills in resolving social arithmetic problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012048>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S. ve Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Wendell, K. B. ve Rogers, C. (2013). Engineering Design-Based Science, Science Content Performance, and Science Attitudes in Elementary School. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540. <https://doi.org/10.1002/jee.20026>
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Yalçın, V. (2020). *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 653515) [Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dünder, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2021). Preschool STEM activities: Preschool teachers' preparation and views. *Early Childhood Education Journal*, 49(2), 149-162. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01056-2>
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40. <https://doi.org/10.31202/ecjse.67132>
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science technology society and environment courses. *Journal of human sciences*, 13(3), 3684-3695. <https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.3876>
- Yılmaz, A., Akbaba, F. D., Halpınar, F. M., Oral, S. ve Ünlü, A. U. (2021). Okul öncesi eğitim etkinlik kitabının yenilenmiş bloom taksonomisi'ne göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 343-385. <https://doi.org/10.19171/uefad.790815>
- Yılmaz, G. (2023). *Okul öncesi eğitimde stem yaklaşımının kullanımı: Oyun temelli mühendislik tasarım uygulamaları* (Yayın No. 825935) [Doktora Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Yin R.K. (2003). *Case study research: Design and methods*. (3. Baskı). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. (6. Baskı). Sage Publications.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods*. (7. Baskı). Sage Publications.
- Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK] (2024). *Okul öncesi öğretmenliği lisans programı*. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Okul_Oncesi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf adresinden 07.02.2024 tarihinde alınmıştır.
- Zembat, R., Tunçeli, H. İ. ve Akşin-Yavuz, E. (2019). *Erken çocuklukta eğitim programları ve uygulamalar* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>



EKLER

EK 1 Eğitim ve Uygulama Öncesinde Kullanılan Yapılandırılmış Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma, bilimsel bir araştırma kapsamında yürütülmektedir. Katılımınız, elde edilecek sonuçların literatüre kazandırılması açısından çok değerlidir. Bu çerçevede sizden, verilen bu formda yer alan bölümleri eksiksiz olarak doldurmanızı istemekteyiz. Bu görüşme formu ile mühendislik tasarım süreçleri ve STEM eğitimi ile ilgili görüşlerinizi almak amaçlanmıştır. Unutmayınız ki, çalışmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacak; kişisel detaylar gizli kalacak ve herhangi bir yerde kullanılmayacaktır.

Değerli vaktinizi ayırdığınız ve katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

Demografik ve Ön Yaşantılarla İlgili Sorular

1. Adınız Soyadınız:
2. Cinsiyetiniz:
() Kadın () Erkek
3. Sınıf düzeyiniz:
() 2. Sınıf () 3.Sınıf () 4.Sınıf

Araştırmanın İçeriği ve Süreç İle İlgili Sorular

1. STEM yaklaşımı hakkında neler biliyorsunuz?
2. STEM eğitimi hakkında neler biliyorsunuz?
3. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - Eğitimin içeriği nasıl olmalıdır?
 - Nelere dikkat edilmelidir?
 - STEM eğitiminin avantajları nelerdir?
 - STEM eğitiminin dezavantajları nelerdir?
4. STEM eğitiminin çocuğun öğretim hayatına ne gibi katkıları olduğunu/olacağını düşünüyorsunuz?
5. Lisans öğrenim sürecinde eğer varsa STEM etkinliği yazma konusundaki deneyiminiz hakkında bilgi verir misiniz?
 - Hangi ders kapsamında yazdınız?
 - Yazdığınız etkinliği hangi yaş grubu için hazırladınız?
 - Kullandığınız kavramlar nelerdir?
 - Etkinlikte yer verdiğiniz STEM alanları nelerdir?
6. STEM eğitiminin hayatımıza ne gibi katkıları olduğunu/olacağını düşünüyorsunuz?
7. Mühendislik tasarım süreci hakkında neler biliyorsunuz?
8. Mühendislik tasarım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?
9. Okul öncesi dönemde mühendislik tasarım süreçleri hakkında neler biliyorsunuz?
10. Öğretmen olarak atandığınızda mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği kullanma konusunda ne düşünüyorsunuz/ne planlıyorsunuz?

EK 2 Eğitim ve Uygulama Sonrasında Kullanılan Yapılandırılmış Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma, bilimsel bir araştırma kapsamında yürütülmektedir. Katılımınız, elde edilecek sonuçların literatüre kazandırılması açısından çok değerlidir. Bu çerçevede sizden, verilen bu formda yer alan bölümleri eksiksiz olarak doldurmanızı istemekteyiz. Bu görüşme formu ile mühendislik tasarım süreçleri temelli STEM etkinlikleri hazırlamanız ile ilgili görüşlerinizi almak amaçlanmıştır. Unutmayınız ki, çalışmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacak; kişisel detaylar gizli kalacak ve herhangi bir yerde kullanılmayacaktır.

Değerli vaktinizi ayırdığınız ve katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

Demografik ve Ön Yaşantılarla İlgili Sorular

1. Adınız Soyadınız:
2. Cinsiyetiniz:
☐ Kadın ☐ Erkek
3. Sınıf düzeyiniz:
☐ 2. Sınıf ☐ 3. Sınıf ☐ 4. Sınıf

Araştırmamın İçeriği ve Süreç İle İlgili Sorular

1. STEM yaklaşımı hakkında neler biliyorsunuz?
2. STEM eğitimi hakkında neler biliyorsunuz?
3. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz? STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz? Eğitimin içeriği nasıl olmalıdır?
4. STEM Eğitiminde nelere dikkat edilmelidir?
5. STEM eğitiminin avantajları nelerdir?
6. STEM eğitiminin dezavantajları nelerdir?
7. STEM eğitiminin çocuğun öğretim hayatına ne gibi katkıları olduğunu/olacağını düşünüyorsunuz?
8. Mühendislik tasarım süreci hakkında neler biliyorsunuz?
9. Mühendislik tasarım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?
10. Mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinlikleri hazırlarken yaşadığınız herhangi bir zorluk var mı? Varsa nerede zorlandınız?
11. Uygulama sürecinde mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği yazma deneyiminiz hakkında bilgi verir misiniz?
12. Uygulama sürecinde yazdığınız etkinliği hangi yaş grubu için hazırladınız? Neden?
13. Uygulama sürecinde yazdığınız mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliğinizde kullandığınız kavramlar nelerdir?
14. Uygulama sürecinde yazdığınız mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliğinizde yer verdiğiniz STEM alanları nelerdir? Neden?
15. Etkinlik planınızda değiştirmek istesenez neleri, nasıl değiştirirdiniz? Neden?
16. Öğretmen olarak atandığınızda mühendislik tasarım süreci temelli STEM etkinliği kullanma konusunda ne düşünüyorsunuz/ne planlıyorsunuz?

EK 3 MTS ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinlik Plan Formatı

ETKİNLİĞİN ADI:

Etkinliğin Çeşidi (Uygulama Şekli):

Yaş Grubu (Ay):

İlişkilendirilmiş STEM Alanı:

Kazanımlar ve Göstergeleri:

Materyaller:

Kavramlar:

Sözcükler:

Mühendislik Tasarım Basamakları	ÖĞRENME SÜRECİ
KEŞFET	
YARAT	
GELİŞTİR	

EK 3 (devam) MTS ile İlişkilendirilmiş STEM Etkinlik Plan Formatı

Değerlendirme		
Çocuk Açısından	Program Açısından	Öğretmen Açısından
• Betimleyici Sorular; • Duyuşsal Sorular; • Kazanımlara Yönelik Sorular; • Yaşamla İlişkilendirme Soruları;		
Aile Katılımı:		
İLİŞKİLENDİRİLMİŞ STEM ALANI/ALANLARI		
ETKİNLİK FOTOĞRAFLARI		