

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN
YARATICILIĞA ETKİSİ

SİNEM GÜLDEMİR

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ SİNAN ÇINAR
TEZ JÜRİLERİ
DOÇ. DR. SEMA ALTUN YALÇIN
DR. ÖĞR. ÜYESİ NAZİHAN URSAVAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

RİZE-2019

Her Hakkı Saklıdır

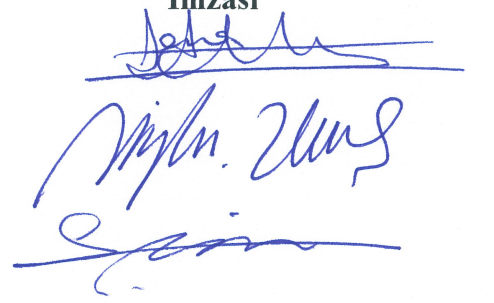
T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN YARATICILIĞA
ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR danışmanlığında, Sinem GÜLDEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 26/04/2019 tarihinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı
Başkan	: Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Nazihan URSAVAŞ
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR

İmzası




Doç. Dr. Ferhat KALAYCI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ



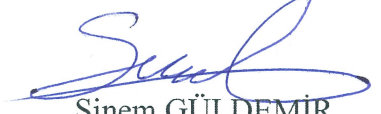
ÖNSÖZ

Okul öncesi eğitiminde çocuklarımızın fen ve matematik gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri alıp teknoloji ve mühendisliği harmanlayarak yaşama değer katacak yenilikler yapılması gerekmektedir. Bu gereklilikle birlikte, bu çalışmada okul öncesine yönelik STEM etkinlikleri geliştirilmiş ve yaratıcılık üzerine etkisi incelenmiştir. Bu tezin tüm aşamalarında emeğini, tecrübelerini ve değerli zamanını hiçbir şekilde esirgemeyen, beni sürekli destekleyip, motive ederek yol gösteren danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR'a teşekkürlerimi sunarım. Tezimin şekillenmesinde katkısı olan ve lisansüstü eğitimim süresince ders aldığım tüm hocalarıma teşekkür ederim. Tez çalışmama katılan Taşlıdere Gazi İlkokulu Okul Öncesi öğretmenlerine ve örneklem grubunda yer alan sevgili öğrencilere teşekkür ederim. Çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleriyle sürece büyük katkı sağlayan, bütün sıkıntılarımı paylaşan, her konuda bana azim ve cesaret veren çok değerli ve fedakar annem Arzu GÜLDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca hayatımın her döneminde yanımda olan değerli ve kıymetli babam Murat GÜLDEMİR'e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Sinem GÜLDEMİR

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan ‘‘Okul Öncesi Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Yaratıcılığa Etkisi’’ başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 26/ 04/ 2019


Sinem GÜLDEMİR

***Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.*

ÖZET

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN YARATICILIĞA ETKİSİ

Sinem GÜLDEMİR

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR**

Okul öncesi eğitimi, çocukların hayal güçlerini, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini, çevresinde olanları fark etmesini, merak ettiği konulara ilişkin sorular sormasını, araştırmasını, keşfetmesini ve yaparak, yaşayarak öğrenmesini hedefleyen STEM yaklaşımı sınıf içi uygulamalarda yer verilmesi önemli görülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; Okul Öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri geliştirmek ve bu STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada yöntem olarak durum çalışması türlerinden açıklayıcı durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini, Rize iline bağlı bir devlet ilköğretim okulunun anasınıfında, 2018-2019 eğitim öğretim yılının güz döneminde 5-6 yaş grubu sınıflarında öğrenim gören deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 60 öğrenci ve 4 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada 6 STEM etkinliği geliştirilmiş, her bir etkinlik toplam 8 haftalık süreçte uygulanmıştır. Araştırmada Torrance Yaratıcılık Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A ve B, mülakat notları ve saha notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel verilerin değerlendirilmesinde bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Nitel veriler, içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların bilişsel gelişim, psiko motor gelişim, dil gelişim ve sosyal- duygusal gelişim alanlarına uygun olduğu ve STEM etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeyleri; orijinallik, akıcılık, zenginleştirme, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç boyutlarında anlamlı derecede arttırdığı saptanmıştır. Araştırma sonucunda; STEM yaklaşımının öğretmenler tarafından sınıfta uygulayabileceği MTS' ye dayalı materyallerin geliştirilmesi ve öğretmenlerin sınıflarında mevcut materyalleri uygulayabilmesi, geliştirmesi için uzman kişiler tarafından seminerler verilmesi önerilmiştir.

2019, 119 sayfa

Anahtar Kelimeler: STEM Rehber Materyali, Mühendislik Tasarım Süreci, Yaratıcılık

ABSTRACT

THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES ON CREATIVITY IN PRE-SCHOOL EDUCATION

Sinem GÜLDEMİR

**Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Sinan ÇINAR**

Preschool education, children's imagination, creative and critical thinking skills, to be aware of what is around, to ask questions about the questions asked, to investigate, to explore and to learn by doing, by experiencing STEM approach is considered important to include in class applications. In this context, the aim of the study; The aim of this course is to develop STEM activities for 5-6 age group students and to investigate the effects of these STEM activities on students' creativity levels. A descriptive case study has been adopted as a method in the research. The sample of the study consisted of 60 students and 4 pre-school teachers in the kindergarten of a state primary school in Rize province, in the fall semester of 2018-2019 academic year, in the 5-6 age group. In the study, 6 STEM activities were developed and each activity was applied in a total of 8 weeks. Torrance Creativity Creative Thinking Test In the study, Figure A and B, interview notes and field notes were used as data collection tools. The dependent sample t-test was used to evaluate the quantitative data. Qualitative data were evaluated by content analysis. According to the findings, the activities developed based on the STEM approach are appropriate for the cognitive development, psycho-motor development, language development and social-emotional development areas of pre-school 5-6 age group children and the STEM activities are related to the creativity levels of the pre-school aged 5-6 age group; originality, fluency, enrichment, the abstraction of the heads and the resistance to early closure. As a result of the research; It has been proposed to develop materials based on MTS that teachers can implement in the classroom by STEM approach and to give seminars by experts to develop and implement the materials available in teachers classes.

2019, 119 pages

Keywords: STEM Guide Material, Engineering Design Process , Creativity

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci	5
1.1.2. STEM Yaklaşımı ve Yaratıcılık	8
1.1.3. Araştırmanın Problemi ve Alt Problemleri	11
1.1.4. Araştırmanın Amacı	15
1.1.5. Araştırmanın Önemi	15
1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	18
1.1.7. Araştırmanın Sayıltıları	19
1.2. STEM Yaklaşımı İle İlgili Araştırmalar	19
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	32
2.1. Yöntem	32
2.1.1. Araştırmanın Yöntemi	32
2.1.2. Araştırmanın Örneklem Grubu	33
2.1.3. Veri Toplama Araçları	34
2.1.3.1. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu	35
2.1.3.1.1. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu Güvenirlilik Çalışması	36
2.1.3.1.2. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu Geçerlilik Çalışması	36
2.1.3.2. Saha Notları	39
2.1.4. STEM Etkinlikleri Geliştirme Aşamaları	40
2.1.5. STEM Etkinliği ve Hikaye Kartı	49

2.1.6.	STEM Etkinliği Çalışma Kağıdı	51
2.1.7.	STEM Etkinlik Kazanımları	53
2.1.8.	Pilot Uygulama Çalışması	53
2.1.9.	Esas Uygulama Aşaması	57
2.1.10.	Verilerin Analizi	59
2.1.10.1.	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formunun Analizi.....	59
2.1.10.2.	Saha Notlarının Analizi	63
3.	BULGULAR	65
3.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	66
3.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	70
3.2.1.	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Şekilsel A ve B formlarından Elde Edilen Bulgular	70
3.2.1.1.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık Toplam Puanlarına Etkisi	70
3.2.1.2.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Akıcılık Puanlarına Etkisi	71
3.2.1.3.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Orijinallik Puanlarına Etkisi	72
3.2.1.4.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Zenginleştirme Puanlarına Etkisi	73
3.2.1.5.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Başlıkların Soyutluluğu Puanlarına Etkisi	73
3.2.1.6.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Erken Kapamaya Direnç Puanlarına Etkisi	74
3.2.2.	Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular	75
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR	77
4.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması	77
4.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması	81
4.3.	Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar	87
4.4.	İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar	89
5.	ÖNERİLER	91
	KAYNAKLAR	93
	EKLER	103
	ÖZGEÇMİŞ	119

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. STEM Eğitimi Çalıştay Raporu	2
Şekil 2. Yaşam Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesinde Sistem Yaklaşım Modeli	40
Şekil 3. Okul Öncesi Eğitiminde Mühendislik Tasarım Süreci	44
Şekil 4. Örnek STEM Etkinlik Çalışma Kağıdı	51
Şekil 5. Uygulama Sınıf Düzeni	54



TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.	STEM Eğitimi İle ilgili Yapılmış Çalışmalar	29
Tablo 2.	Pilot Çalışması Örneklem Grubu Özellikleri	34
Tablo 3.	Esas Uygulama Örneklem Grubu Özellikleri	34
Tablo 4.	Alt Problemlere Yönelik Veri Toplama Araçları	35
Tablo 5.	Çocuk Gelişimi Eğitim Programı	41
Tablo 6.	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Eğitim Programı	44
Tablo 7.	Pilot Çalışma Takvimi	47
Tablo 8.	Örnek STEM Etkinlik Kazanımları	53
Tablo 9.	STEM Etkinlikleri Uygulama Tarihleri ve İçerikleri	57
Tablo 10.	Deney Grubu TYDT Ön Test- Son Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi	65
Tablo 11.	Kontrol Grubu TYDT Ön Test- Son Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi	65
Tablo 12.	Deney Grubu TYDT Ön Test- Kontrol Grubu Ön Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi	66
Tablo 13.	Okul Öncesi Eğitimine Yönelik Geliştirilen STEM Etkinliklerinin 5-6 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Uygunluğuna Yönelik Örnek Öğretmen Görüşleri	67
Tablo 14.	Deney ve Kontrol Grubunun Yaratıcılık Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri	71
Tablo 15.	Deney ve Kontrol Grubunun Akıcılık Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- testi Değerleri	71
Tablo 16.	Deney ve Kontrol Grubunun Orijinallik Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri	72
Tablo 17.	Deney ve Kontrol Grubunun Zenginleştirme Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri	73
Tablo 18.	Deney ve Kontrol Grubunun Başlıkların Soyutluluğu Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri	74
Tablo 19.	Deney ve Kontrol Grubunun Erken Kapamaya Direnç Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri	74
Tablo 20.	STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılıklarına Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Görüşleri	76

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

STEM	Science-Technology-Engineering-Mathematics
NGSS	Next Generation Science Standards
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
MTS	Mühendislik Tasarım Süreci
NASA	National Aeronautics and Space Administration
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
NAE	Ulusal Mühendislik Akademisi
EİE	Engineering is Elementray
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
STEAM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
ARŞG	Araştırmacı Günlüğü
NRC	National Council for Teacher Education
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NAEP	National Assesment of Educational Progress
NAGB	National Assesment Governing Board
ITEA	Technological Education Institute
FM	Fen - Matematik
FT	Fen - Teknoloji
MT	Matematik - Teknoloji
FMT	Fen - Matematik - Teknoloji
MDOE	Michigon Online Educator Certification System
ACEI	Association for Childhood Education International
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
AÇEV	Anne Çocuk Eğitim Vakfı
BİLSEM	Bilim Sanat Eğitim Merkezi
TYDT	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi
WAIS	Wecshsler Yetişkinler Formu

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

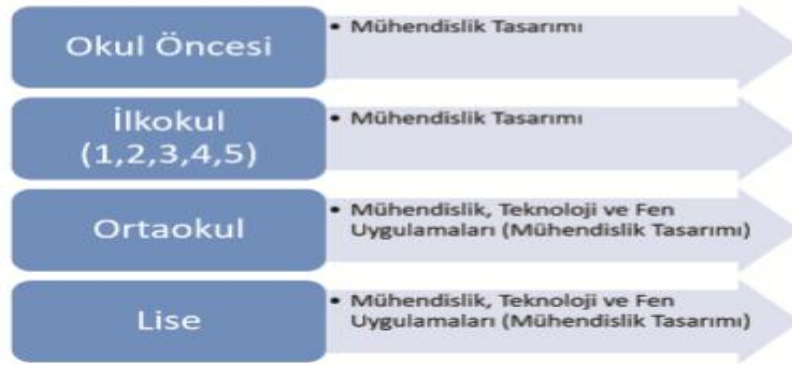
Günümüz dünyasında ülke ekonomileri, teknoloji ve dijitalleşme ile geçmiş dönemlere göre daha çok göze çarpan yenilikleri izlemeye başlamıştır. Bu yenilikler arasında, inovasyonun gereksinimlerine, dijital çağın gerektirdiği ve iş dünyasının beklentilerine karşılık verebilme imkanı tanıyan ve mühendislik becerilerini kapsayan STEM yaklaşımı göze çarpmaktadır (Vilorio, 2014). Uluslararası alanda kabul görmüş STEM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) bilgilerini kullanmayı, mühendislik disiplininin fen ve matematik disiplinlerine entegrasyonunu gerektiren bir yaklaşımdır (Wagner, 2008; STEM Raporu, 2015). Aynı zamanda STEM yaklaşımı mühendislik becerilerini de içinde barındıran 21. Yüzyılın "kurtarıcı yeteneklerini" desteklemektedir. Kurtarıcı yeteneklere; yaratıcılık, problem çözebilme, kritik/eleştirel düşünebilme, yenilikçilik, sorgulayıcılık ve girişimcilik örnek verilebilir (Wagner, 2008).

STEM yaklaşımı ülkelerin istedikleri iş potansiyeline ulaşmasında ve öğretim programlarının hedeflerine ulaşmasında önemli olmasına karşın ülke olarak güncel duruma ilişkin farkındalıkta "Neredeyiz?" sorusunu ortaya çıkarmaktadır (STEM Raporu, 2018). Bu doğrultuda çeşitli çalışmalar yapılmaya başlanmasıyla beraber öğrenci, öğretmen ve öğretmen eğitimcileri için "STEM yaklaşımının eğitim sistemine entegrasyonu nasıl sağlanacak?" şeklinde bir problem getirmektedir (Fortus vd., 2004; Kanter, 2010; Prevost vd., 2009; Stohlmann vd., 2012; Berland ve Steingut, 2014). Bu doğrultuda ortaya çıkan problemlere yönelik olarak Türkiye'de ve birçok ülkede eğitim müfredatında değişikliklere gidilmiştir. Genel olarak eğitim, ezberci kalıptan çıkarılıp; çocukları gerçek hayata hazırlayan, gelecekte iş alanındaki gereksinimlerine öncelik veren bir yaklaşım haline getirilmiştir. Eğitim kurumları yeni yaklaşıma cevap verebilmek için mühendislik becerilerinin entegrasyonu üzerinde çalışmalara başlamıştır (NAE, 2009; NRC, 2009).

Ülkelerin eğitim sistemine mühendislik entegrasyonuna yönelik çalışmalarına bakıldığında özellikle Amerika'da 2005 yılında The Education for Innovation Initiative

raporu ardından 2007 yılında Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future raporu yayınlanmıştır. 2010 yılında ise ABD’de NAE ve NRC tarafından Amerika’nın Geleceği için Anaokulundan On İkinci Sınıfa Kadar Eğitimde Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik adlı rapor yayınlanmıştır. Bu raporda anaokulundan on ikinci sınıfa kadar öğretim programlarında fen ve matematik dersinde öğrenme ve başarıyı geliştirme, mühendislik çalışmaları ve mühendislik farkındalığını artırma, mühendislik tasarımını anlama ve uğraşma yeteneği, kariyer olarak mühendisliğe sürdürülebilir ilgi, teknoloji okuryazarlığını arttırmak olarak belirtilmiştir (NAE, 2009; NRC, 2009).

Bu ve buna benzer raporlar Amerika’nın ileriye taşıyacak işgücü potansiyeli oluşturması için baskı yapmaya başlamıştır. Bu baskılar sonucu 2012 yılında ortaya çıkan NGSS’de okul öncesinden beşinci sınıfa kadar Mühendislik Tasarımı, ortaokul ve lisede Mühendislik adı altında yenilikler görülmektedir (STEM Raporu, 2018). NGSS’nin okul öncesi ve lise kademesindeki eğitimi incelendiğinde mühendislik tasarımının her seviyede olduğu gözlenmektedir (STEM Raporu, 2018).



Şekil 1. STEM Eğitimi Çalıştay Raporu, 2018

Ülkemizde de bu gelişmelere paralel eğitim sistemine mühendislik entegrasyonunu içeren belge ve raporlar yayınlanmıştır; TÜBİTAK’ın (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, 2003-2023 Strateji Belgesi, TÜSİAD (Türkiye Sanayi İş Adamları Derneği) tarafından 2014 ve 2017 yılında yayınlanan "Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırma" ve "2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi raporu", İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından 2015 ve

2018 yıllarında STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu ve MEB (2016a) tarafından "STEM Eğitimi Raporu". Özellikle MEB-STEM Eğitimi Raporu (2016b)'n da mühendislik eğitiminin öğretim programlarına adaptasyonu için mühendislik eğitiminin matematik, fen ve teknoloji ile ilgili bilgi ve becerileri içermesi vurgulanmıştır.

Bu doğrultuda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından bir STEM Eylem Planı geliştirilmiştir. Bu eylem planı doğrultusunda 2006 ve 2013 yılında Fen bilgisi öğretim programı disiplinler arası eğitim yaklaşımına dayalı olarak revize edilmiştir. Fakat bu revize sonucunda MEB' nin mühendislik alanına doğrudan yer vermediği görülmektedir (Kertil ve Gurel, 2015).

TÜSİAD'ın 2014 ve 2017 yılında yayınladığı raporlar sonucunda MEB tarafından 2013 yılı programı tekrar revize edilerek Fen bilimleri öğretim programı güncellenmiştir. Yeni program incelendiğinde NGSS de olduğu gibi mühendislik disiplini; feni, teknolojiyi ve matematiği bir araya getiren ara disiplin olarak fen bilimleri öğretim programında ilkokul 4.sınıftan 8.sınıfa kadar Fen ve Mühendislik adında son ünite olarak entegre edildiği görülmektedir (MEB, 2013).

MEB 2018 yılı Ocak ayında fen öğretim programında; Fen ve Mühendislik ünitesini son ünitelerden kaldırarak bütün üniteleri kapsayacak şekilde Mühendislik ve Tasarım Becerileri öğrenme alanını eklemiştir. MEB bu yeniliklerle beraber öğrencilerin, disiplinler arası bakış açısı sağlayarak yaratıcı ve yenilikçi bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını sağlamaktadır (MEB, 2018).

Bu bağlamda NGSS ve ülkemizde güncellenen eğitim müfredatı karşılaştırıldığında önemli bir farklılığın olduğu göze çarpmaktadır. NGSS' de okul öncesinden üniversiteye kadar mühendislik tasarımına yer verilmişken Türkiye de sadece ortaokul kademesinde mühendislik tasarımı ve fen bilimleri uygulamaları yer almaktadır (STEM Eğitim Raporu, 2018). Bu alanda yayınlanmış raporlara ve araştırmalara bakıldığında; okulöncesi eğitiminde mühendislik entegrasyonunun sağlanması öğrencilerin yaratıcı ve dijitalleşmeye uyum sağlayan bireyler olduğunun önemini ortaya koymaktadır (NAE, 2009; NRC, 2009; NRC, 2012; STEM Raporu,

2015; MEB-STEM Eğitimi Raporu, 2016b; TÜSİAD, 2017; STEM Raporu, 2018). Özellikle TÜSİAD tarafından 2017 yılında yayınlanan 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi raporunda okul öncesinden başlayarak eğitim sisteminin her kademesinde mühendislik entegrasyonunun önemi vurgulanmaktadır.

Bu önemle birlikte okul öncesi eğitim amaçlarına bakılacak olursa; problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, karar verme, sorumluluk alma, araştırma, girişimcilik, bilinçli tüketicilik, çevre bilinci, özellikle yaratıcılık alanı programdaki kazanımlar doğrultusunda çocuğun aktif katılımı vurgulanmıştır (MEB, 2013). Bu vurguda ki yaratıcılıkta etkin rol oynayan duyuları eğitmek ve geliştirmek gerekir. Çocuğun çevresini algılamasına, gözlemlemesine ve gözlemlerini değerlendirmesine fırsat verilmelidir. Yaratıcılık; davranışların, algıların, duyuların ve duyarlılığın bir uyum içinde eğitilip geliştirilmesi sonucunu ortaya çıkarabilir (Aral vd., 2002).

Yaratıcılık çocuklarda doğuştan var olan bir özelliktir. Her çocuk yaratıcı olma yeteneğine sahiptir. Yaratıcılık olarak nitelendirdiğimiz yetenek çocuklarda değişimin, yeniliğin, uyarlayıcı, güdümlenici ögesidir. Aynı zamanda günlük hayatın önümüze çıkardığı sorunları çözümlenmek, yorumlamak için kullanılan bir yetenektir. Özellikle çocuklarda merak etmek, araştırmak, keşfetmek, denemek, buluşlar elde etmek ve bir şeyler yaratabilmeleri için olanaklar sağlanmalıdır. Eğer olanaklar sağlanmazsa, çocuklar kendilerine olan güvenini yitirir, geliştiremez, onun yerine başkalarının yöntemlerini, çizgilerini, düşüncelerini kopya etmeye yönelir ve yaratıcılıkları sönük kalır (Atay, 2009).

Bu yeteneği ortaya çıkarmanın ve geliştirmenin en önemli etkeni okul öncesi eğitim kademesidir (Aral vd., 2000). Okul öncesi eğitimi çocukları fiziksel, duygusal, zihinsel, sosyal gelişim alanlarında en çok hız kazandığı dönemdir. Bu bağlamda çocukların gizil güçlerini ve yeteneklerini ortaya çıkarmak için okul öncesi eğitimi gereklidir (Argun, 2004). Aynı zamanda 21.yüzyılda çocuklar gün boyunca çok sayıda mesaj ve bilgi ile karşı karşıyadır. Okul öncesi eğitiminde yaratıcı düşünme kriterleri ve etkili düşünme becerileri ile çocuklar bilgileri hangi kriterlere göre değerlendireceğini kazanacaktır (Çeliköz, 2017).

Yaratıcılığın gelişimi, çocukların diğer gelişim alanlarından oldukça farklıdır. Bu yüzden anne, baba ve eğitimcilerin çocukların yaş düzeyleri ve bireysel farklılıklarına göre gösterdikleri yaratıcı düşünme özelliklerini bilmeleri gereklidir. Geleneksel eğitim dışına çıkılıp çocuklara özgürlük tanıyarak, uyarıcıları düzenleyerek onların yaratıcı güçlerini ortaya çıkarılmasına potansiyelini üretken bir biçimde kullanılmasına fırsat verilirse daha yaratıcı çocukların yetiştirilmesi desteklenebilir (Çetingöz, 2012).

Okul öncesi eğitiminde yer alan yaratıcılık kavramının gelişimini destekleyen uygulamaların genel özelliklerine bakıldığında, STEM yaklaşımı içeriğinde yer aldıklarını ve mühendislik tasarım süreciyle desteklenebileceği sonucuna varılabilir. Çınar ve Güldemir (2018) yaptığı çalışmada ise, okul öncesi öğretmenlerinde genel olarak disiplinler arası bakış açısının var olduğunu, fen ve matematik konularını mühendislik eğitime entegre edilebilmesi hakkında olumlu düşünceye sahip olduklarını saptamışlardır. Bununla birlikte okul öncesi eğitiminde mühendislik eğitime yer verilmesi ve disiplinler arası ilişkiyi içeren mühendisliğin entegre edildiği öğretim materyallerinin geliştirilmesi önemle vurgulanmıştır.

1.1.1. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci

Tüm gelişim alanları gibi beyin gelişiminin de en üst düzeyde olduğu okul öncesi dönemde çocuklara yapılacak ufak bir dokunuşun büyük bir etkisinin olduğu okul öncesi eğitimin fayda-maliyet analiz raporunda ortaya konulmuştur (Kaytak, 2005). Bu rapora birlikte okul öncesi dönemde çocuklara bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerini geliştirici faaliyetlerde bulunmanın küreselleşen dünyada ülkemizin de rekabetçi ülkeler yarışında sağlam bir yerde durabilmesi için önem arz etmektedir (TÜSİAD, 2017).

Balat ve Günşen (2017) yaptığı çalışmada, okul öncesi çocuklar için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik hayalî alanlar olarak görülebildiğini aslında çocuklar kendiliğinden STEM yaklaşımına yönelik faaliyetleri birçok yerde düzenli olarak yürüttüğü ifade edilmiştir. Örneğin; okul öncesi dönemde çocuklar legolarla köprüler, merdivenler, binalar vb. yapılar inşa ederken mühendislik ve matematik becerilerini geliştirdiği bunları bilgisayara aktararak teknoloji bileşeniyle daha geniş bir

STEM deneyimi yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda çocuklar için yaşama değer katacak yenilikler yapılması gerektiği önemle vurgulanmıştır.

Bu çerçevede, Fortus vd. (2004) çocukların oyunları incelendiğinde STEM yaklaşımının bileşenlerinden biri olan mühendislik alanının birçok özelliğinin gözlenebileceğini, bu durumun öğrencilerin bu etkinliklere ilgilerinin olduğunu bir göstergesi olarak ifade etmektedir. Wendel (2008) yaptığı çalışmada çocukların okulda veya okul dışında oynadığı oyunların birçoğunun mühendislik aktivitesi özelliği taşımasından ve bu tür aktivitelere doğal olarak ilgilerinin olmasından ötürü tasarım ve inşa etmenin, deney ve araştırma yapmanın çocukların doğasına daha uygun olduğunu ileri sürmektedir. Ayrıca çocukluk çağlarımızı hatırladığımızda, farkında olmadan bizler, tahta bloklar ile binalar, çevredeki çer çöpleri kullanarak oyuncak arabalar, oyuncak hayvanlarımız için barınaklar veya yüksek kuleler yaparak saatlerimizi geçirirdik. Aslında bizler o çağlarımızda küçük bir mühendis olarak çevremizdeki kaynakları oyuna dönüştürüyorduk.

Yapılan çalışmalara bakıldığında bu tür aktivitelerin çocukların motor becerilerini ve yaratıcı becerilerini geliştirdiğini aynı zamanda gerçek bir mühendisliğin iskeletini (temelini) oluşturduğunu ifade ettiği görülmektedir. Örnek olarak Roberts (2012) yaptığı çalışmada, çocukların doğuştan mühendis olduğunu ve çocukların şırıngalarla bir piston yaparak, bloklarla köprüler, rampalar ve kuleler inşa ederek, ip ve makarayı kullanarak cisimleri kaldırarak ve yapacakları tasarımların resimlerini çizerek genç bir mühendis deneyimi yaşadıklarını ifade etmektedir.

Aslında geçmişe dönüp baktığımızda insanoğlu var olduğundan beri barınma, avlanma, beslenme, korunma bir başka deyişle hayata tutunma ve günlük ihtiyaçlarını karşılama sorunlarının üstesinden gelmektedir. Bu sırada yapmış olduğu tüm faaliyetler mühendislik kavramının temelini oluşturmaktadır. Çünkü günlük yaşamda karşılaştığı problemleri ve ihtiyaçlarını çevresindeki kaynakları kullanarak bir takım ürünlere dönüştürmektedir. Bu çerçevede etrafımızda birçok sistemleri incelediğimizde ve sorguladığımızda mühendislik için, insanların günlük hayat problemlerine çözüm bulan ve çözümleri nasıl yaşama geçirebileceğini içeren bir süreç olduğu söylenebilir (Roberts, 2012).

National Assesment of Educational Progress (NAEP) (2014) tarafından mühendislik tanımı, dünyanın tasarlanması süreci şeklinde olarak ifade edilmektedir. Benzer şekilde NAGB (2010) tarafından hazırlanan "Teknoloji ve Mühendislik Okuryazarlığı Çerçevesi" raporunda da mühendislik, dünyanın tasarlanması süreci olarak ifade edilmektedir. NAE (2009) ve NRC (2009) tarafından yayınlanan "K-12 Eğitiminde Mühendislik: Durumun Anlaşılması ve Beklentilerin Karşlanması" adlı raporda mühendisliğin en önemli boyutunun tasarım olduğu vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, eksikliklerin analiz edilmesi, ekonomi, estetik, iletişim, kalite-kontrol gibi birçok faaliyetin mühendislik girişimi olmasına rağmen mühendisliğin merkezindeki aktivitenin tasarım olduğunu belirtilmiştir. Böylelikle mühendisliğe yönelik tanımlamaların mühendisliği doğrudan tasarım bağlamında ele alınması sonucunu oluşturulmuştur.

Bu doğrultuda mühendislik bağlamında tasarım, mühendislerin problem çözme yaklaşımında en temel basamağı olan problemin anlamlandırılmasıyla başlayan probleme yönelik kriterleri karşılayan çözüm ile son bulan bir süreçtir (ITEA, 2007; NAE, 2009; NRC, 2009; NAE, 2010; NRC, 2012). Mühendislik tasarım süreci esasında mühendisler tarafından ihtiyaç ve isteklerin tanımlanması ile başlar ardından kısıtlamalar tanımlanır, sistemlerin özellikleri analiz edilir ve çözümlerin üretilmesi için planlar tasarlanır. Ardından üretilen çözüm test edilir ve yeniden gözden geçirilir. Fakat çözüm test etme aşamasından geçemezse mühendislik tasarım süreci başa döner ve tipik olarak tekrarlanır (NAEP, 2014). Bundan dolayı yaratıcı bir girişim olan mühendislik tasarım sürecinin döngüsel yapıya sahip olduğu görülmektedir (NAE, 2009; NRC, 2009).

Literatüre bakıldığında Mühendislik Tasarım Süreci (MTS) STEM eğitim yaklaşımı için gerçek yaşam bağlamı sağlayarak anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesine imkân tanıyan ve STEM disiplinlerinin entegrasyonunu sağlayan pedagojik bir araç olarak nitelendirilmektedir (Felix, Bandstra ve Strosnider, 2010; Daugherty, 2010).

Billiar vd. (2014) Mühendislik Tasarım Süreci-MTS'nin problem-çözme doğasından ve disiplinlerin birbirine bütünleştirme becerisinden dolayı STEM ders

etkinlik geliştirmede içerik ve çatı sağlaması bakımından mantıklı bir yol olduğundan ve retmenlere STEM etkinlikleri geliştirmede bir mekanizma sağladığından bahsetmektedir. Atman vd. (2008) herhangi bir mühendislik tasarım sürecinin kullanıldığı bir sınıfta renciler bir sorunun birden fazla yolla temsil edilebileceğini ve sorunun birden fazla yolla zlebileceğini ve bu yolların en etkili zm için sürecin bir döngü halinde tekrar edilebileceğini rendiklerinden söz etmiştir. Leonard (2005) ise fen ve matematik derslerinde rencilerin mühendislik tasarım süreci içeren etkinliklere katılımı ile bilime yönelik anlayış geliştirmeleri ve bu disiplinleri günlük yaşam ile ilişkilendirme noktasında önemli bir role sahip olduğunu ifade etmektedir.

alışandemir ve Bayhan (2011) okul öncesi dönemde çocukların çevresel koşullardan en çok etkilendiğini ve doğuştan getirdikleri zihinsel potansiyelini kullanabilmesi için “*zengin uyarıcı evre ortamı*” ve “*yaparak yaşayarak renme*” ortamları sunulması gerektiğinden bahsetmektedir. Okul ncesi dönemde böyle bir renme ortamının oluşturulmasında ise mühendislik tasarım süreci önemli görülmektedir (STEM Raporu, 2018).

Bu doğrultuda, yaratıcı bir girişim olan mühendislik tasarım süreci birçok modelle tanımlanmaktadır. Bu modellerde problemin tanımlaması, olası üzümlerin ortaya çıkarılması, üzümlerin analiz edilmesi, test edilmesi, değerlendirilmesi ve gerekiyorsa zmn yenilenmesi, fikirlerin sunumu, iletişim gibi benzer adımların bulunduğu görülmektedir (Brunsell, 2012). Aynı zamanda tasarım modellerinin diğer bir ortak özelliği ise yaratıcı bir girişim olan mühendislik tasarım sürecinin, uygulama adımlarının hangi sıra ile izlenmesi gerektiğinin açıkça belirtildiği doğrusal bir süreçten daha çok döngüsel bir sürece sahip olmasıdır (NAE, 2009; NRC, 2009). NRC (2011) döngüsel yapıyı açıklarken mühendislerin prototipi yaptıktan sonra “zmn test edilmesi” ile ngremedikleri bazı sınırlılıkların farkına vararak “problem ya da ihtiyacın araştırılması” aşamasına geri dönebilecekleri örneğini vermektedir.

1.1.2. STEM Yaklaşımı ve Yaratıcılık

San (1991)’a göre Yaratıcılık, maddeler arasında daha önceden görülmemiş ve kurulmamış ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Yaratıcılık günlük hayattaki her türlü çalışma

ve uğraşı sürecinde tüm duyuşsal ve bilişsel etkinliklerle vardır. İnsanlar tarafından yapılan her faaliyette yaratıcılık temel öge olarak aranmaktadır. Yaratıcılık doğuştan getirilen ve yaşamın her döneminde kendini gösteren bir yetidir. Yaşamın ilk dönemlerinden itibaren bu yetinin desteklenip, imkanlar verildiğinde geliştirilebilecek bir gizil güç olduğu vurgulanmaktadır. Okul öncesi eğitiminin ise uyarıcı eğitim ortamları sunan, çocukları araştırmaya yönelten, aktif olmalarını sağlayan ve yaratıcılıklarını olumlu yönde etkileyen ortamlar sunduğu bilinmektedir (Atay, 2009).

Bu bağlamda okul öncesi eğitiminde öğretmenler, çağdaş eğitim anlayışıyla yaratıcılığın düzenli bir biçimde geliştirmekle yükümlü olmalıdır. Öğretmenler tarafından çocuğa sunulan ortam ve rehberlikle çocuk her geçen gün daha yenilikçi fikirler arayışı içerisine girer. Bu nedenle okul öncesi dönemden başlayarak, çocuklarda yaratıcılık boyutuna denk bir yol izleyerek çocukların, merak, gözlem ve icat yeteneklerini geliştirmesine yönelik yenilikçi eğitim yaklaşımları önemli görülmektedir (Oğuzkan vd., 2001).

Diğer taraftan Çocuk Eğitimi Uluslararası Derneği, okul öncesi eğitimcilere ve kurumlara bir öneride bulunmaktadır; “Eğitim kurumları ve daha geniş kapsamlı olarak bu kurumların içinde buldukları toplumlar, çocuklardan ne bekledikleri konusunda bir özeleştiri yapmalıdırlar. Toplum her işin üstesinden gelebilen, hayal gücü yüksek, yaratıcı ve geleceğe önemli katkı sağlayacak bireylere ihtiyaç duymaktadır.”(TÜSİAD, 2017). Fox and Schirmacher (2014) eğitimin ve yaşamın temelini oluşturan okul öncesi yıllarında yaratıcılığın desteklenmesi büyük önem taşıdığını, ACEI'nin vurguladığı toplumda karşılaşılan günlük hayat problemlerin çözebilecek yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi hedefinin STEM yaklaşımın yer aldığı öğrenme ortamları sayesinde kazandıra bileceğini ifade etmektedir. Fox and Schirmacher (2014) göre ACEI'nin çocuklara kazandırmaya hedeflediği kazanımlar ile STEM yaklaşımın kazandırmak istediği kazanımlar aynıdır.

STEM bağlamında ülkemizde uygulanan Okul öncesi öğretim programı incelendiğinde MEB 2013 Okul Öncesi öğretim programı ile ACEI'nın hedefleri hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Okul öncesi öğretim programı amacı ise ‘‘Türk ulusunu çağdaş medeniyetin önemli bir üyesi haline getirmek için özgürce ve bilimsel

olarak düşünebilen, yapıcı, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmektedir''. Ayrıca öğretim programı erken çocukluk eğitimi, çocukların hayal gücünü geliştirmeye ve yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine odaklanan bazı temel bilgiler üzerine kurulmuştur. Aktürk vd. (2017) göre okul öncesi öğretim programının bahsettiği beceriler ile STEM eğitiminin özellikleri birbiriyle büyük ölçüde örtüşmektedir. Araştırmacılar STEM eğitimindeki çocukların araştırarak, problem çözerek, sorular sorarak öğrenen birer araştırmacı olarak doğduğunu savunur.

STEM yaklaşımı bilginin içerik sınırlarının kaldırılmasına ve disiplinler anlayışa dayalı tekli çerçeveden kurtarılarak, problemlerin disiplinler arası bütüncül bir bakış açısı içerisinde ele alınması ve sorunlara alternatif çözüm önerilerinin oluşturulabilmesi hedeflenmiştir. STEM etkinlikleri, hazırlık aşamasından ardından tasarlama aşamasından ve uygulama aşamasından geçtikten sonra şekillenen bir yaklaşımdır. Bu şekillenmede önemli olan öğrencilerin aşamalarda yer alması ve aşamaların kontrol edilmesine yardımcı olmasıdır (Yılmaz vd., 2017). Ceylan (2014), STEM eğitime yönelik hazırlanan öğretim tasarımlarının öğrencilerin yaratıcılık alanlarının üst seviyelerde geliştirildiği ifade etmiştir. Ostler (2012)'e göre ise STEM eğitimi bireylerin yaratıcı düşünme ve hayal gücü gibi becerilerinin gelişmesini sağlayan yaklaşımdır.

Bu çerçevede, Yıldırım ve Türk (2017) STEM yaklaşımının okul öncesi ve ilköğretim dönemlerine yönelik çok sayıda önemli düşünceler ortaya sunmuşlardır. Bu düşünceler arasında önemle vurgu yapılan "*yaratıcılık ve merak duygusunu geliştirdiği*" olarak ifade edilmiştir. Siew, Amir ve Chong (2015), araştırmada STEM yaklaşımının eğitimde kullanımı ile ilgili olarak öğrencilerin yaratıcılığı ve düşünme becerilerini geliştirdiği vurgulanmıştır. Eroğlu ve Bektaş (2016) ise, STEM etkinlikleri sayesinde öğrencilerin ilgilerinin artmasının yanında 21. yüzyıl becerilerinden olan yaratıcılık, üretkenlik ve sorumluluk bilincini geliştirmede etkili olduğu önemli görülmüştür.

STEM Eğitimi Çalıştay Raporu (2018)' nda, STEM eğitiminin farklı bakış açılarını bir araya getiren bütünleştirici özelliğe sahip olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda STEM yaklaşımı ile gün geçtikçe fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında düşünen, sorgulayan, yaratıcı, araştıran, üreten, yeni buluşlar yapabilen bireylerin artacağı önemli görülmüştür. Ayrıca MEB STEM Eğitim Raporu (2016b)

nda STEM yaklaşımı, ilköğretim ve ortaöğretim okullarında öğrenim gören yaratıcı, soru sorma becerilerine sahip, yetenekli öğrencilerin belirlenmesini ve öğrencilerde bu becerilerin gelişmesini desteklemeyi amaçlayan yaklaşım olarak vurgulanmaktadır. Bu yönde yapılan çalışmalar okul öncesi eğitiminde fen eğitimi ve matematik eğitimi üzerine kurulu uygulamalı STEM etkinliklerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Bu doğrultuda yapılan çalışmalar göz önüne alındığında, STEM yaklaşımının okul öncesine, ilköğretime ve ortaöğretime entegre edilmesi önemle vurgulanmıştır. Bununla birlikte STEM yaklaşımının, 21. yüzyıl kurtarıcı yeteneklerinden olan yaratıcılığın gelişimine olumlu katkılarının olduğu sonucuna varılmıştır.

1.1.3. Araştırmanın Problemi

STEM yaklaşımı tüm dünyada eğitim sisteminde yerini alan önemli bir yaklaşımdır (TÜSİAD, 2017). STEM yaklaşımının eğitim sistemine entegre edilmesinde ki amaç; birlikte öğrencilerin, yapılandırılan bilginin uygulamaya aktarılması ve diğer alan disiplinlerinin ilişkisi sağlanarak problem durumlarına transfer edilebilmesi, problem durumuna disiplinler arası bakış açısıyla daha geniş bir perspektiften bakarak alternatif çözüm olanakları geliştirme bilgi ve becerisi kazandırmak ve bilimsel metodu uygulayan ve sorgulayan, tasarım odaklı çalışmayı ve mühendislik tasarım sürecini bilen, üretici nesiller yetiştirmektir (Şahin vd. 2014; Akgündüz vd. 2015; Çınar vd. 2016). Bu bağlamda birçok ülke STEM yaklaşımını okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar tüm eğitim kademelerine entegre etmektedir (STEM Raporu, 2018).

Bu ülkelere bakıldığında; İngiltere’de özellikle STEM alanında çeşitli düzeydeki öğretmenlere yönelik eğitim veren öğretim materyalleri ve çeşitli kaynaklar sunan The National STEM Center projesi ve Elementary-EİE, Mühendislik Temeldir projesi örnek verilebilir. Projeler kapsamında anaokulu, okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde öğrenci ve öğretmenlere Mühendislik Tasarım Süreci (MTS) öğretim tekniği kullanılarak STEM eğitimi verilmektedir.

EİE projesi altında 3-5 yaş grubu çocuklar için “Engineering for Wee Kids-Minicik Çocuklar için Mühendislik” ve 5-6 yaş grubu çocuklar için “Engineering for Kindergarten Kids” programları da yürütülmektedir (URL-1, URL-2). Ayrıca Amerika’da, okul öncesi öğretmenleri için “Bilim ve Teknolojiyi Küçük Çocuklara Öğretmek” adında dersler yürütülmektedir (Bornfreud, 2011).

Ülkemizde ise STEM eğitimi için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış 2015-2019 Stratejik Planında STEM’in güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunmaktadır (MEB-STEM Eğitim Raporu; 2016b). Bu amaçlar doğrultusunda MEB’lığı bir STEM Eylem Planı geliştirmiştir. Bu eylem planı doğrultusunda 2006 ve 2013 yılında Fen bilgisi öğretim programı disiplinler arası eğitim yaklaşımına dayalı olarak revize edilmiştir. Özellikle globalleşen ekonomi de iş ve sanayi dünyasının STEM mesleklerine artan ihtiyaçtan dolayı TÜSİAD’ın 2014 ve 2017 yılında yayınladıkları raporlar sonucunda MEB tarafından 2013 yılı eğitim programı tekrar revize edilerek NGSS 2012 programında olduğu gibi Fen bilimleri öğretim programındaki Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanına 2017 yılında Fen-Mühendislik uygulamalarını, beceri öğrenme alanına Mühendislik Tasarım Becerilerini ekleyerek fen bilimleri öğretim programında STEM yaklaşımına yer verilmiştir (MEB, 2017). Bununla birlikte Milli Eğitim Bakanlığı 2018 yılında fen bilimleri öğretim programında yeniliğe gitmiş ve STEM yaklaşımı yeni programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları olarak yerini almıştır (MEB, 2018).

Yapılan yenilikler doğrultusunda, birçok ülkede STEM yaklaşımı okul öncesi eğitim programından yükseköğretim programına kadar entegre edilmesine karşı ülkemizde ise STEM yaklaşımı ilköğretim programına entegre edilmektedir. Okul öncesi eğitim programında STEM yaklaşımına yönelik herhangi bir entegrasyon çalışmalarının olmadığı göze çarpmaktadır.

Alan yazısı incelediğinde ülkemizde STEM yaklaşımı alanında yapılan çalışmaların örneklem gruplarının ilköğretim ve üstü çocuklar olduğu, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik uygulamaların çok az olduğu görülmektedir. Balat ve Günşen (2017) yaptıkları çalışmada Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik okul öncesi çocuklar için hayalî alanlar olarak görülebilmesini sebep olarak göstermişlerdir.

Aslında okul öncesi dönemde çocuklar fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarında kavram kazanmaya başlar. Günlük hayatlarında çocuklar kendiliğinden STEM faaliyetlerini birçok yerde düzenli olarak gerçekleştirirler. Örneğin; "*Bu taşlardan nasıl bir barınak yapabilirim? Legolardan gerçekten bir köprü yapabilir miyim?*" gibi yaratıcı sorularla STEM faaliyetlerini gerçekleştirirler (Balat ve Günşen, 2017).

Okul öncesi dönemde çocuklara “zengin uyarıcı çevre ortamı” ve “yaparak yaşayarak öğrenme” ortamları sunularak çocukların düşünce sistemini geliştirmek amaçlanmaktadır (Çalışandemir ve Bayhan, 2011). Ayrıca okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri geliştirilmektedir (STEM Raporu, 2015). Özellikle yaratıcılık, okul öncesi eğitim müfredatında önemle vurgulanmaktadır. Bu önemle birlikte okul öncesinde yaratıcılık, bireyin sorunlar karşısında yenilmeden çözüm arayan bir tutuma sahip olmasını, sorunu anlamlandırmasını ve soruna uygun çözümler üretebilmesini kapsar (MEB, 2013).

Okul öncesi eğitiminde çocukların etrafındaki problemlere çözüm odaklı bakabilmesi ve ileride ihtiyaç duyulan yaratıcı bireylerin yetiştirilebilmesi için yaratıcılığın geliştirilmesi gerekmektedir (TÜSİAD, 2017). Bu doğrultuda okul öncesi eğitiminde geleneksel eğitim anlayışından çıkılıp çocuklara özgürlük tanıyarak ve rehberlik ederek onların yaratıcı güçlerini ortaya koymaları ve daha yaratıcı çocukların yetiştirilmesi desteklenebilir (Çetingöz, 2012).

Okul öncesi dönemde amaçlanan STEM becerilerinin kazandırılmasında, okul öncesi öğretmenleri ve öğretmenlerin kullandıkları öğretim yöntem ve teknikler önemli faktörlerdir (Okur ve Akçay, 2015; Ünal ve Akman, 2006). Çocuklara STEM becerileri kazandırılırken; yeni kavramları öğrenmelerini, kendilerinde var olan kavramlarla birleştirerek yapılandırılmasını sağlayacak etkinliklere ve ortamlara gereksinim duyulur. Bu nedenle STEM yaklaşımının etkililiğini artırmak ve uygulanmasını yaygınlaştırmak için öğretmenlere öğretim ortamında kullanacak kaynak kazandırılması gerekmektedir (Çınar vd., 2016).

Ulusal alan yazında STEM öğretim materyal ve STEM etkinliklerinin tasarlanmasına yönelik çalışmalar incelendiğinde çalışmaların neredeyse tamamının ortaokul eğitim programına, ortaokul öğrencilerine, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik olarak yapıldığı sonucuna varılmıştır (Bornfreud, 2011; Kier vd., 2014; Saçkes, 2012; Tyler-Wood ve Periathiruvadi, 2013; Yamak vd., 2014; Ceylan, 2014; Şahin vd., 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Çınar vd., 2016; Çolakoğlu ve Gökben, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Pekbay, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Bahar vd., 2018; Seren ve Veli, 2018; İnce vd., 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018).

Örnek olarak; Çınar vd. (2016) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının STEM alanları arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerini araştırmıştır. Gülhan ve Şahin (2016), yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinde kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Pekbay (2017) yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinde bilim süreç becerilere becerilerine (sorgulama, derse karşı motivasyon, yaratıcılık, problem çözme, karar verme) etkisini incelemiştir. İnce vd. (2018) yaptığı çalışmada 5.sınıf fen bilimleri ders içeriği ile bütünleştirilmiş STEM etkinliklerden faydalanılarak öğrencilerin problem çözme becerilerinde oluşabilecek değişiklikleri araştırmıştır.

Bu çerçevede okul öncesi eğitimi alanında STEM yaklaşımına ve STEM etkinliklerine yönelik; Balat ve Günşen (2017) yaptığı çalışmada Okul öncesi dönemin önemini, gerekliliğini bununla birlikte okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının ve STEM etkinliklerinin önemini ve gerekliliğini incelemiştir. Uğraş (2017) yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin, STEM eğitim uygulamaları hakkındaki düşüncelerini incelemiştir. Aktürk ve Demircan (2017) yaptığı çalışmada okul öncesi eğitimde STEM ve sanatın STEM disiplinleri ile bütünleştirilmesine dayanan STEAM eğitimi uygulamalarına odaklanmayı hedeflemiştir.

Bu bağlamda okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin geliştirilmesine, uygulanmasına ve STEM etkinliklerinin okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisine yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır (Tippett ve Milford, 2017; Uğraş, 2017; Balat ve Günşen, 2017;

Aktürk ve Demircan, 2017; Tank vd., 2018). Öğretmenler STEM etkinliklerini, çocukların teorilerini keşfetmelerine yönelik planlayarak gerçekleştirdiklerinde etkili öğrenme deneyimi oluşturabilirler. Daha önce de belirtildiği gibi, Türkiye'deki okul öncesi müfredatı ve STEM eğitiminde bazı ortak ilkeler benimsenmiştir. Bu çalışma, STEM eğitimiyle uyumlu olan Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim ve öğretim hedeflerine uygun, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf ortamında kullanabilecekleri STEM etkinliklerinin tasarlanmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı yapılan bu çalışmada okul öncesi eğitim ve öğretim hedefleri doğrultusunda STEM etkinlikleri geliştirilmiştir. Geliştirilen STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir.

Bu doğrultuda yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında okul öncesi öğretmenlerinin olumlu tutumları doğrultusunda okul öncesi öğretim programına uygun yararlanabileceği yeterli sayıda STEM etkinliklerinin olmaması ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisinin incelenmemesi problem olarak görülmüştür. Alan yazındaki eksikliğin giderilmesine yönelik gerçekleştirilen bu çalışmada aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?
2. Geliştirilen STEM etkinliklerinin, okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi var mıdır?

1.1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Okul Öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri geliştirmek ve bu STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisini araştırmaktır.

1.1.5. Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerilerini geliştirici etkinliklerde bulunmanın ülkemizin sağlam bir yerde durabilmesi için önemli görülmektedir.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (PISA) raporuna göre ülkemizde 15 yaşındaki öğrencilerin %70'i okul öncesi eğitim almamış ve özellikle matematik disiplininde en düşük düzeyde performans gösterdikleri belirtilmiştir. STEM becerileri ile birlikte beyin gelişiminin de en üst düzeyde olduğu okul öncesi dönemde çocuklara yapılacak ufak bir dokunuşun olumlu yönde ilerleme sağladığı gerçeği okul öncesi eğitimin fayda-maliyet analiz raporunda ortaya konmuştur (Kaytak, 2005).

Okul öncesi eğitiminde çocuklarımızın fen ve matematik gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri alıp teknoloji ve mühendisliği harmanlayarak yaşama değer katacak yenilikler yapması gerekmektedir. Bu nedenle, STEM yaklaşımı okul öncesi eğitim alanına yeterince açıklanmalı, tanıtılmalı ve bu yaklaşımı temel alan eğitim programları ve STEM yaklaşımı içeren etkinlikler hazırlanmalıdır (Balat ve Günşen, 2017).

Bu doğrultuda okul öncesi eğitim amaçlarına bakılacak olursa; problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, karar verme, sorumluluk alma, araştırma, girişimcilik ve özellikle yaratıcılık alanı programdaki kazanımlar doğrultusunda vurgulanmıştır (MEB, 2013). Okul öncesi müfredatında özellikle vurgulanan yaratıcılık kavramı aynı zamanda STEM yaklaşımının desteklediği 21.yüzyılın kurtarıcı yeteneklerindedir. Yaratıcılık olarak nitelendirdiğimiz yetenek çocuklarda değişimin, yeniliğin, özgün ve yeni fikirlerin oluşmasında etkili uyarlayıcıdır (Atay, 2009).

Günümüzde iyice karmaşıklaşan çevredeki çeşitli problem durumlarının çözülebilmesi açısından, bireylerin yaratıcılıklarının çocukluktan başlayarak geliştirilmesi önemli bir eğitim amacı olarak kabul edilmektedir (Önder, 2003). Başka bir açıdan bakıldığında, eğitim sırasında çocukta yaratıcılığın gelişmesine önem verilmesi doğuştan "*boş bir kap*" olmayan çocuğun var olan potansiyelini gerçekleştirmesine olanak sağlanmasıdır. Bununla birlikte çocuğun evdeki ve okuldaki öğretmeni konumunda olan anne babalar ve okuldaki öğretmenler yaratıcılığa etki edecek kişilerdir (Sungur, 2001).

Özellikle okul öncesi eğitiminde yaratıcılığı geliştirecek ve STEM yaklaşımı içeren etkinliklerin uygulanmasında asıl önemli görev okul öncesi öğretmenlerine

düşmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik bilgi ve beceri donanımının oluşturulması, okul öncesi eğitimde yararlanabilecekleri yaratıcılığı geliştiren STEM yaklaşımına yönelik etkinliklerin oluşturulması önemli görülmektedir. Bu önemle birlikte okul öncesi düzeyine uygun geliştirilen STEM etkinliklerinin okul öncesi eğitiminin hedeflerine ulaşılmasında ve ülkeler yarışında sağlam bir yerde durulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çınar ve Güldemir (2018) okul öncesi eğitiminde mühendislik eğitime yer verilmesi ve ders ortamında kullanılacak disiplinler arası ilişkiyi içeren mühendisliğin entegre edildiği öğretim materyallerinin geliştirilmesi okul öncesi öğretmenleri tarafından önemle vurgulandığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte yeni bir yaklaşım olan STEM yaklaşımı karşısında okul öncesi öğretmenlerin isteklerinin karşılanabileceğinde bu çalışmanın yardımcı olacağı ön görülmektedir.

Literatürde okul öncesi eğitim sistemi alanında STEM yaklaşımına yönelik çalışmalar incelendiğinde; Amerika'da, Boston bilim müzesinde, NASA'da okul öncesi dönemde STEM becerilerini geliştirici önemli hazırlıklar yapıldığı görülmektedir. Örneğin, 2012 yılında ortaya çıkan Next Generation Science Standards (NGSS) okul öncesinden beşinci sınıfa kadar Mühendislik Tasarımı, ortaokul ve lisede ise mühendislik, teknoloji ve fen bilimleri uygulamaları adı altında STEM eğitime yönelik çalışmalar görülmektedir (STEM Raporu, 2018). Bu çalışmaların özelliklerine bakıldığında, okul öncesinden lise sonuna kadar mühendislik tasarımının her seviyede olduğu ve STEM yaklaşımının eğitime entegre edildiği görülmüştür. Bu çalışmalarda eğitim sistemi STEM yaklaşımı ile güçlendirilerek üreten, problem çözen, yaratıcı bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Aynı zamanda bu çalışmaların özelliği okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında başarılı bir şekilde uygulaması için teoriden daha çok uygulamaya dayalı STEM yaklaşımı içermesidir.

Ülkemizde ise okul öncesi eğitim sistemi alanında STEM yaklaşımına yönelik çalışmalar incelendiğinde; NGSS'de okul öncesinden üniversiteye kadar STEM yaklaşımı uygulamaları yer alırken, Türkiye'de sadece ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde eylemler bulunduğu, okul öncesi eğitimi programına STEM yaklaşımı entegrasyonuna yönelik herhangi bir çalışma bulunmaması ve STEM yaklaşımına yönelik etkinliklerin geliştirilmemesi oldukça manidardır. Bu bağlamda ülkemizde

yapılan çalışmalar incelendiğinde; okul öncesi dönemin önemini, gerekliliğini bununla birlikte okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının ve STEM etkinliklerinin önemini ve gerekliliğine odaklanıldığı görülmektedir (Balat ve Günşen, 2017).

STEM yaklaşımına yönelik yapılan çalışmaların örneklem gruplarının; ilköğretim kademesi ve diğer kademeleri içerdiği, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik uygulamaların çok az olduğu dikkat çekmektedir. Bu çerçevede okul öncesi eğitim ve öğretim hedeflerine uygun, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf ortamında kullanabilecekleri STEM etkinliği geliştirme ve etkililiğini incelemeye yönelik çalışmanın olmadığı ve STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesine yönelik çalışmanın olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, STEM yaklaşımına dayalı hazırlanan okul öncesi öğretmenleri tarafından okul öncesi eğitiminde sınıf ortamında etkili bir öğretim yapmada kullanabilecekleri STEM etkinlikleri geliştirilecek ve bu etkinliklerin okul öncesi öğrencilerde yaratıcılığa etkisi incelenecektir.

1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Uygulama izni alınan ilkokullarındaki anaokulların 2018-2019 eğitim öğretim döneminde 5-6 yaş grubunda öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Okul öncesi eğitime yönelik hazırlanan yaşam temelli problem senaryosu içeren 6 STEM etkinliğiyle ve etkinliklerinde yer alan; Hayvan Bakımı Ve İhtiyaçlarını Giderme, Uzay Araştırmaları Ve Uzayla İlgili Teknoloji, Ulaşım Araçlarının İhtiyaç Durumlarına Göre Yeniden Tasarlanması, Katı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Günlük Yaşam Teknolojisine Uygun Araba Yapımı, Cisimleri Suda Batıp Batmama Durumuna Göre İnceleme, Canlılarda Oluşumlar ve Dönüşümlerde Kurbağa Gözlemlenmesi konularıyla sınırlıdır.

3. Öğrencilere uygulanan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formundan elde edilen verilerle sınırlıdır.

4. Geliştirilen STEM etkinliklerini sınıflarında uygulayan dört okul öncesi öğretmenin etkinliklere ilişkin görüşlerin, etkinliklerin uygulama sürecine ilişkin görüşlerin ve önerilerinin alındığı yarı yapılandırılmış mülakat verileriyle sınırlıdır.

5. Etkinliklerin uygulanmasında okul öncesi öğretmenleriyle sürece aktif olarak katılım gösteren araştırmacının saha notlarıyla sınırlıdır.

1.1.7. Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmanın pilot ve esas uygulamasındaki örneklem gruplarının gelişim alanları bakımından birbirine benzer olduğu varsayılmıştır.

2. Veri toplama araçlarının hazırlanması, etkinliklerin tasarlanıp düzenlenmesi ve verilerin analiz edilmesi aşamasında başvurulan uzmanların görüşlerinde samimi oldukları varsayılmaktadır.

3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının, araştırmanın amacı doğrultusunda verileri toplamaya uygun olduğu varsayılmaktadır.

4. Araştırmada uygulanan veri toplama araçlarına öğrencilerin samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.

5. Araştırmada kapsamında etkinliklerin yürütülmesinde dört Okul Öncesi Öğretmeni'nin uygulama sürecine ilişkin görüş ve önerileri alındığında samimi ve tarafsız oldukları varsayılmaktadır.

1.2. STEM Yaklaşımı İle İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında STEM yaklaşımına yönelik yapılan araştırmalardan oluşan literatür, çalışmaların amacı doğrultusunda incelenmiş ve sunulmuştur.

Ercan (2014) tasarım temelli fen eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarı düzeylerine, karar verme becerilerine, mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerine, mühendislik tasarım süreci uygulama becerilerine etkisini araştırmış ve öğrencilerin mühendislik ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Çalışma 30 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiş ve Akademik Başarı Testi, Karar Verme Beceri Testi, Mühendislik Disiplini Bilgi Formu, Uygulamalar Süresince Kullanılan Dokümanlar ve Saha Notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve mühendislik disiplinine yönelik ilgi düzeylerini geliştirdiğini, başarı kriterlerini belirleme konusunda yeterliliklerini geliştirdiği fakat

problem dahilinde kısıtlamaları tanımlama ve ayırt etme konusunda gelişim gösteremediklerini, probleme durumuna en uygun çözüm önerisinin belirlenebilmesinde gelişim gösterdiklerini, prototip yapma ve test etme aşamasında yeterliliklerinin geliştiğini, tasarım sürecinin iletişim aşamasına yönelik gelişim gösterdiklerini ve mühendislik mesleğine yönelik farkındalıklarının geliştiğini belirlenmiştir.

Ceylan (2014) ortaokul 8. Sınıf fen bilimleri dersi asit ve bazlar konusunda STEM eğitime yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubunu 56 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. STEM eğitimi konusundaki görüşlerini deneysel desen araştırmasıyla incelemiş ve veri toplama aracı olarak; Akademik Başarı Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi ve Problem Çözme Envanteri ve STEM eğitimi ile ilgili Öğrenci Görüş Anketi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM disiplinlerine yönelik olarak öğretim materyallerini kapsayan STEM etkinliklerinin, fen bilimleri öğretim programına göre öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini daha üst seviyelerde geliştirebildiğini ortaya çıkarmıştır.

Yamak vd. (2014) 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fen dersine karşı tutumlarını STEM etkinlikleriyle belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın örneklem grubu olarak 55 beşinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Çalışmada tek gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Veri toplama aracı olarak, “Bilim Ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum?” ölçeği ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Çalışmada STEM etkinlikleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, STEM eğitiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fen dersine karşı olumlu tutumlarını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Şahin vd. (2014) STEM içerikli okul sonrası etkinliklerinin özelliklerini, öğrenciler üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin STEM etkinlikleri ile olan deneyim ve kazanımlarını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusunda bulunan bir okulda 4-12. sınıf arası 146 öğrenci katılım göstermiş ve okul sonrasında altı etkinlik (robot bilimleri, Amerikan matematik yarışı, fen bilimleri olimpiyatları, bilim şenliği, okullar arası üniversite ligi) tanımlanmıştır. Çalışmanın verileri gözlem, saha notları, öğrencilerle yapılan görüşmeler dahilinde toplanmış ve

betimsel analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin işbirlikli öğrenme becerisini destekleyen okul sonrası etkinliklerini, okul içi etkinliklerine karşı tercih ettiklerini, öğrencilerin grup içi çalışmalarında problem çözmeye yönelik daha esnek davranabilmelerini sağladığını, gelecekte STEM mesleklerine yönelik kariyer tercihlerinin oluşmasına katkı sağladığını, sorumluluk alma, kendini gruba adama gibi olguların geliştiğini, akran öğrenimini desteklediğini, yeteneklerinin gelişmesini destekleyip ve STEM alanlarına teşvik ettiği belirlenmiştir.

Baran vd. (2015) ODTÜ eğitim fakültesinde TÜBİTAK destekli gerçekleştirilen “Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: STEM Eğitimleri” projesinde, 6. Sınıf öğrencilerinin STEM spotu geliştirmesini sağlamıştır. Çalışmada öğrencilerin 160 dakika içerisinde verilen senaryolara yönelik mühendislik tasarım süreci döngüsüne uygun televizyon kanallarında gösterilebilecek STEM spotu geliştirmeleri istenmiştir. Çalışmada sonucunda öğrencilerin STEM alanlarına karşı olumlu tutumlarının, bilgilerinin ve STEM spotu oluştururken analitik düşünebilme becerisinin geliştiğini tespit etmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016) STEM entegrasyonunun 5. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenimlerine ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, 55. beşinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada gömülü deneysel karma yöntem tercih edilmiş ve “Kavramsal Anlama Soruları”, “Mühendis Kimdir?” sorusuna ait çizimler ve “Öğrencilerin Meslek Tercihleri” ile ilgili soruları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmada kontrol grubunda MEB ders kitapları kullanılırken, deney grubunda ise mühendislik tasarım sürecine uygun geliştirilen altı STEM etkinliği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, STEM entegrasyonunun öğrencilerin fen alanındaki kavram öğrenmelerini arttırdığı, mühendislikle ilgili algılarını geliştirdiği ve STEM alanındaki mesleklere karşı ilgilerini arttırdığı tespit etmiştir.

Zengin (2016) ilkokuldan, lise sona kadar öğrencilerin robotik sistemlerin kullanımına yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma, TÜBİTAK 4007 “Bilim Şenliği Destekleme Programı” projesi kapsamında gerçekleştirilen “İnovasyon 5B” adlı proje içerisinde yer alan “Robot Çadırı” atölyeleriyle sınırlandırılmıştır. İstanbul’un çeşitli

ilçelerinden gelen öğrencilerin cinsiyet, sınıf ve okullarının bağlı oldukları bölge değişkenlerine göre, ziyaretçiler içerisinde seçilen yüz öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci kişisel bilgi formu ve üç adet anket kullanılmıştır. Yapılan etkinlikler: Robotik eğitim setleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, katılımcı öğrencilerin robotik teknolojilerinin öğretim programları içerisinde kullanılmasında ilgili ve istekli oldukları belirlenmiştir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya Kayseri ilinde farklı ortaokullar da görev yapan 5 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Araştırmada veriler, yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak dört gün boyunca toplanmıştır. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler STEM etkinliklerini uygulamak istediklerini ancak zaman, örnek etkinlik ve malzeme sıkıntısı açısından bu durumu gerçekleştiremediklerini ifade etmişlerdir.

Akdağ ve Güneş (2017) Enerji ünitesine yönelik STEM etkinliği uygulamaları ile ilgili öğretmen ve öğrenci değerlendirmelerini belirlemişlerdir. Araştırma, Samsun il merkezinde Fen Lisesinin 9. Sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında 6 haftalık STEM etkinliklerinin öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesine yönelik açık uçlu sorulardan form kullanılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde STEM uygulamaların öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı saptanmıştır. Süreçte öğrencilerin bilgilerini daha aktif olarak kullanma fırsatı buldukları tespit edilmiştir. Uygulama sürecinin ders saatleri ile kısıtlı kalması yaşanan en büyük olumsuzluk olarak belirlenmiştir.

Pekbay (2017) STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine, STEM'e yönelik ilgi ve görüşlerine etkisini araştırmıştır. Karma yöntemin benimsendiği bu çalışma, 71 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Testi, STEM Alanlarına İlgi Ölçeği, Etkinlik Çalışma Kağıtları, Etkinlik İle STEM Alanları İlişki Kağıdı, Öğrenci Günlükleri, Saha Notları, Sürece Yönelik Düşünceler Formu, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin artmasında ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Farklı seviyedeki öğrencilerin etkinlikler uygulandıktan sonra STEM ile ilgili görüşlerinde olumlu yönde gelişmeler olduğunu, STEM meslek alanları ile ilgili farklı görüş düzeyindeki öğrencilerin STEM etkinlikleri sonrası bu alanlara ve mesleklere karşı olumlu görüş geliştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve Türk (2017) öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 40 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Durum çalışma deseni olarak yürütülen bu çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 12 haftada tamamlanmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Formdan elde edilen verilere göre, STEM eğitimi uygulamaları sonucunda öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik olarak düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları STEM eğitiminin ilköğretim ve okulöncesi dönemlerinde kullanılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, STEM eğitimi sayesinde çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk, empati gibi birçok özelliğinin gelişebileceği yönünde görüşler bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Selvi (2017) 7.sınıf fen bilimleri dersine entegre edilen STEM uygulamalarının ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, motivasyonlarına, STEM'e karşı tutumlarını araştırmıştır. 7. Sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada karma araştırma yöntemi benimsenmiş olup Akademik Başarı Testi, Algı ve Motivasyon Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının ve fene yönelik motivasyonlarının arttığını, eğitim sonrası mühendisliği alternatif meslek olarak düşündükleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda mühendisliğin sadece erkeklere özgü bir meslek olmadığına dair hem erkek öğrencilerde hem de kız öğrencilerde değişimlerin olduğunu, STEM uygulamaları sonrasında deney grubu öğrencilerde STEM disiplinleri farkındalığı sağlandığını, 21. Yüzyıl becerilerinin geliştirildiğini ifade etmiştir.

Keçeci vd. (2017) 5.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimini kapsayan STEM eğitimi uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Bu uygulamayla öğrencilerin kodlama öğrenimine olan tutumlarına etkisi ve öğrencilerin uygulamalar ile ilgili duygu ve düşünceleri belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 5. sınıfta eğitim gören 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama araçları olarak tutum ölçeği ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Öğrenci günlükleri incelendiğinde; uygulama öncesinde zorlanacaklarını düşünen öğrencilerin uygulama sonrasında çok zevkli ve kolay buldukları görülmüştür.

Aktürk ve Demircan (2017) ulusal ve uluslararası alan yazında yer alan, okul öncesi eğitimde STEM ve sanatın STEM disiplinleri ile bütünleştirilmesine dayanan STEAM eğitimi uygulamalarını incelemiştir. Bu amaçla, altı farklı veri tabanı taramış ve son 10 yılda yayınlanmış olan 22 akademik çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalar yöntemleri, yayımlandıkları yılları, katılımcıları ve temel bulguları açısından ele alınmıştır. Detaylı alan yazın taraması sonucunda, STEM ve özellikle de sanat ile bütünleştirilmiş STEM eğitiminin ulusal ve uluslararası alanda az sayıda ele alınan iki yeni araştırma alanı olduğunu işaret etmektedir. Diğer yandan çalışmalar, bütünleştirilmiş fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bu disiplinlere yönelik öğrenmeleri üzerindeki katkısını desteklemektedir.

Balat ve Günşen (2017) okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının önemini vurgulamıştır. STEM yaklaşımıyla birlikte kavramların oluşumu, kullanılması ve kazanımı çocukların aktif katılımı ile gerçekleştiğinin ve bu dönemde çocukların temel kavram gelişimlerinin yanı sıra fen, teknoloji, matematik, sanat gibi pek çok konuya ilişkin kavramlarında da hızlı bir gelişme gözlenmektedir. Bu bağlamda erken çocukluk döneminde çocukların STEM yaklaşımına uygun eğitim faaliyetlerine ve uygulamalarına katılmalarını sağlamak ülkemizin bu çağdaki çocuklara yapabileceği en önemli yatırım alanlarından biri olarak görülmektedir.

Uğraş (2017) okul öncesi öğretmenlerinin, STEM eğitim uygulamaları hakkındaki düşüncelerini incelemiştir. Bu çalışmada, durum çalışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada örneklem grubu olarak 19 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmış ve içerik analizleri yapılarak betimlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımını, disiplinler arası, günlük hayat problemlerine ürünler koyarak çözüm üreten ve 21.yy. becerilerini geliştiren bir eğitim yaklaşımıdır şeklinde tanımlamışlardır. Okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğu STEM eğitim yaklaşımını uygulamak istediği ve STEM'e yönelik hizmet içi eğitim almak istedikleri belirtilmiştir. STEM eğitim yaklaşımının okul öncesi dönemde kullanılması ile ilgili okul öncesi öğretmenlerinin geneli kullanılmayacağını belirtmişlerdir. Okul öncesi öğretmenleri, STEM eğitim yaklaşımın yararlarını; disiplinler arası bakış açısı kazandırdığı, problem çözme becerilerini, mühendislik becerilerini, 21. yy. becerilerini geliştirdiği belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler STEM eğitim yaklaşımı ile birlikte öğrencilerin derslere ilgisinin de artacağını ve bilimsel süreç becerilerinin de gelişeceğini belirtmişlerdir. Okul öncesi öğretmenleri, STEM eğitim yaklaşımın sınırlılıklarını; öğretmenlerin diğer disiplinler ile ilgili bilgi eksikliği, bu eğitim yaklaşımı ile ilgili hizmet içi eğitim eksikliği, zaman, STEM'e dayalı etkinlik eksikliği ve yeterli maliyet oluşmaması şeklinde belirtmişlerdir.

Aydın vd. (2017) 4. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik STEM tutum ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması ve bu öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin bazı demografik verilere göre farklılık gösterip göstermediği tespit etmeye çalışmışlardır. Tarama modelinde olan çalışma çeşitli illerden seçilen 964 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, bu araştırma kapsamında Türkçe 'ye uyarlanması yapılan 28 maddeden oluşan STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre örneklem grubu öğrencilerinin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin cinsiyet, özel veya devlet okulu, anne -baba eğitim durumu değişkenleri açısından farklılık göstermediği bulunmuştur.

Gökbayrak ve Karışan (2017) Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında yer alan Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersinin STEM temelli etkinlikler ile yürütülmesi sürecinin öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerine etkisini

ortaya çıkarmışlardır. Bu amaçla nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini alan 50 katılımcıdan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak STEM farkındalık ölçeği kullanılmıştır. STEM temelli fen laboratuvarı uygulamaları sonrasında deney grubu öğrencilerinin STEM'e yönelik farkındalık durumları ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılığına göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarını artırmada anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür.

Çolakoğlu ve Gökben (2017) eğitim fakültelerinin FeTeMM eğitimi konusundaki mevcut çalışmaları gözden geçirilmiş, yurtdışı örnekler incelenmiş ve önerilerde bulunmuşlardır. Bu amaca uygun olarak Türkiye'deki tüm eğitim fakültelerinin FeTeMM eğitimi durumu, tez çalışmaları, eğitim programları, ulusal ve uluslararası kaynaklardan desteklenen projeleri, FeTeMM konusunda yaptıkları etkinlikler ve hazırlanmış raporlar incelenmiştir. Fakültelerimizdeki FeTeMM eğitimi çalışmalarını incelemek için 12 kategorik düzeyde soru, bir adet de açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretim üyelerinde konuyla ilgili farkındalık ve ilgi düzeyi yüksek olmasına rağmen FeTeMM eğitimi alanında kurumsal düzeyde yeteri kadar uygulama ve hazırlık yapılmadığı görülmektedir.

Tippett ve Milford (2017) iki erken çocukluk eğitimcisinin STEM faaliyetleri içerdiği bir anaokulu sınıfının farklı yöntemlerle tasarım temelli araştırmalarını özetlenmiştir. Küçük çocuklar için etkili ve uygun STEM müfredatının potansiyel özelliklerinden oluşan bir protokolü sınıf gözlemlerini yapılandırmak için kullandılar. Ayrıca STEM faaliyetlerinin sınıf ortamına nasıl dahil edildiğini incelemek için öğrencilerin STEM kavramlarıyla olan etkileşimini keşfetmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grupları ve birden fazla paydaştan (öğretmenler, öğrenciler ve anne-babalar) veri toplamak için bir anket kullanılmıştır ve genel olarak STEM ve STEM'in de çocuklarının yaşadıkları deneyimler hakkında ebeveynlerin görüşleri araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, küçük çocuklar için STEM tabanlı öğrenme deneyimlerinin dahil edilmesine destek sağladığı görülmektedir.

Tank vd. (2018) mühendislik tasarımına dayalı bir STEM entegrasyon biriminin üç anaokulu sınıfına nasıl uygulandığını incelemiştir. Sınıf gözlemleri ve video

verileriyle mühendislik ve mühendislik tasarımının nasıl uygulandığını ve derslerin içindeki öğretmen ve öğrencilerin rolünü belgelemek için bir kodlama şeması kullanılmıştır. Sonuçlar, anaokulu öğrencilerinin, bir mühendislik tasarım sürecinin birden çok aşamasına katılabildiğini ve aynı zamanda öğretmen ve öğrenci etkileşimleriyle ilgili bilim insanları ve mühendislerin anlaşılmasını geliştirebildiğine varılmıştır. Aynı zamanda mühendislik tasarımının erken çocukluk döneminde uygulanmasının mühendislik ve mühendislik tasarımının birçok yönünü içermesi gerektiğini, disiplinler arası içeriği içerdiğini ve STEM entegrasyonu için bir bağlam sağladığını göstermiştir.

Özçelik ve Akgündüz (2018) özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitimi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Araştırmada durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma, daha önceden STEM eğitimi almamış ve özel yetenekli tanısı konulmuş 12 erkek ve 13 kız olmak üzere toplam 25 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Aktivite Değerlendirme Formları kullanılmıştır. Sonuç olarak özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitiminin öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı tespit edilmiştir.

İnce vd. (2018) 5.sınıf fen bilimleri dersi içerikli STEM etkinliklerinden faydalanılarak öğrencilerin problem çözme becerilerinde ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarılarında oluşabilecek değişiklikleri belirlemiştir. Yarı deneysel desen kullanılan çalışmada 58 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Uygulama toplamda altı hafta sürmüştür. Veriler Problem Çözme Envanteri ve Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi ile toplanmış ve veri toplama araçları ön-test ve-son test olarak uygulanmıştır. Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve yaratıcılığı olumlu yönde etkileyebileceği ortaya çıkmıştır.

Seren ve Veli (2018) Türkiye’de 2005, 2013 ve 2017 yıllarında değişen Fen Bilimleri Öğretim Programlarını STEM yaklaşımı, mühendislik uygulamalarının karşılaştırılması ve STEM etkinliklerine uygunluğu ünite kazanımlarının ve ders

saatlerinin STEM etkinlikleri açısında başlıkları belirlenerek incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; disiplinler arası ilişki 2013 ve 2017 Fen Bilimleri dersi öğretim programında daha az yer bulmaktadır. Bu bağlamda, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM yaklaşımı, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi özelliklere sahip içeriklerinin daha fazla vurgulanması gerekmektedir.

Bahar vd. (2018) 2017-2018 eğitim öğretim yılı başında uygulanan ve daha sonra güncellenerek 2018 Ocak ayında revize edilen Fen Bilimleri öğretim programları arasındaki farkı ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma verilerinin analizi doküman inceleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; iki program arasında STEM açısından farklılıkların bulunduğu, 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılan sürelerin farklılık gösterdiği, 2013 fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı ünitelerin sınıf düzeyinin 2018 fen bilimleri öğretim programında değiştiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği sonucuna varılmıştır.

Yukarıda incelenen çalışmalardan yararlanılarak STEM Eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. Ülkemizdeki Fen Bilimleri Programlarının STEM açısından incelenmesi (Çolakoğlu ve Gökben, 2017; Bahar vd., 2018; Seren ve Veli, 2018).
2. Öğretmen ve öğretmen adaylarında STEM yaklaşımının incelenmesi (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017; Akdağ ve Güneş, 2017).
3. STEM yaklaşımının ortaokul kademesi üzerine etkisinin incelenmesi (Ercan, 2014; Ceylan, 2014; Yamak vd., 2014; Şahin vd., 2014; Baran vd., 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Keçeci vd., 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Pekbay, 2017; Aydın vd., 2017; İnce vd., 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018).
4. STEM yaklaşımının ilkökul kademesi üzerine etkisinin incelenmesi (Aydın vd., 2017; Zengin, 2016; Şahin vd., 2014).
5. STEM yaklaşımının okul öncesi kademesi üzerine etkisinin incelenmesi (Tippett ve Milford, 2017; Uğraş, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Aktürk ve Demircan, 2017; Tank vd., 2018)

Tablo 1. STEM Eğitimi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örnekleme	Yöntem	Sonuç	Öneri
Ercan (2014)	Tasarım Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik Akademik Başarı Düzeylerine, Karar Verme Becerilerine, Mühendislik Disiplinine Yönelik Bilgi Düzeylerine, Mühendislik Tasarım Süreci Uygulama Becerilerine Etkisini Belirlemek	7. Sınıfta Öğrenim Gören 30 Öğrenci	Karma Yöntem	Tasarım Temelli Fen Eğitimi Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarını, Karar Verme Becerilerini Ve Mühendislik Disiplinine Yönelik İlgi Düzeylerini Geliştirdiği, Öğrencilerin Başarı Kriterlerini Belirleme Konusunda Yeterliliklerini Geliştirdiği Fakat Mühendislik Tasarım Süreci Basamaklarının Bir Kısımında Zorluk Yaşadıkları Tespit Edilmiştir.	Farklı Sınıf Düzeyleri ve Üniteleri Kapsayan Tasarımların Geliştirilmesi, Mühendislik Fakülteleri İle İş Birliği Yapılarak Materyal Ve Laboratuvar Desteğinin Sağlanabileceği, Karar Verme Becerisinin Erken Yaşta Gelişimini Desteklemek İçin İlkokul Düzeyinde Uygulamaların Gerçekleştirilmesi Önerilmiştir.
Yamak, Bulut ve Dündar (2014)	5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Fene Karşı Tutumlarına STEM Etkinliklerinin Etkisini Ortaya Çıkarmak	5. Sınıfta Öğrenim Gören 55 Öğrenci	Deneysel Desen	STEM Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Ve Fene Karşı Olumlu Tutumlarını Geliştirdiği Tespit Edilmiştir.	STEM Eğitiminin Okul İçi Ve Okul Dışı Uygulamalarla Yaygınlaştırılması Önerilmiştir.
Şahin, Ayar Ve Adıgüzel (2014)	STEM İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerinin Özellikleri, Öğrencilerin STEM Etkinlikleri İle Kazanımları Belirlemek	4-12. Sınıf Arası 146 Öğrenci	Durum Çalışması	Öğrenciler Okul Dışı STEM Etkinliklerini, Okul İçi Uygulamalara Tercih Etmiş Ve Süreç İçerisinde Daha Esnek Ve Özgür Davranmalarını sağlamış.	STEM Uygulamalarının Önemi Vurgulanmış Ve Bu Etkinlik Tasarımlarının Arttırılması Önerilmiştir.
Ceylan (2014)	STEM Eğitiminin Öğrencilerin Asit Ve Bazlar Konusunda Akademik Başarılarına, Yaratıcılık Ve Problem Çözme Becerilerine Etkisini Belirlemek	8. Sınıfta Öğrenim Gören 56 Öğrenci	Deneysel Desen	STEM Eğitimi Yapılandırıcı Yaklaşımına Göre Öğrencilerin Asit Ve Bazlar Konusunda Akademik Başarılarını, Yaratıcılık Ve Problem Çözme Becerilerini Daha Üst Seviyede Geliştirmiştir.	STEM Eğitiminin Farklı Öğretim Sevilerinde Uygulanabilmesi İçin Farklı Ünite Ve Konularda Tasarımların Yapılması Önerilmiştir.

Tablo 1 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Baran, Canbaz oğlu-Bilici, Mesutoğlu (2015)	Ortaokul Öğrencilerinin STEM Spotu Geliştirmelerini Sağlamak Ve STEM'e Karşı Tutumlarının Belirlenmesi	Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: STEM Eğitimleri' TÜBİTAK Destekli Projeye Katılmış 6. Sınıf Öğrencileri	Durum Çalışması	Çalışmada Sonucunda Öğrencilerin STEM Alanlarına Karşı Olumlu Tutumlarının Ve Bilgilerinin Geliştiği Tespit Edilmiştir.	Bu Gibi Uygulamalarda Öğrencilerin Hazır Bulunuşluklarının Belirlenmesi Ve Grupların Heterojen Bir Şeklide Oluşturulması Önerilmiştir.
Gülhan Ve Şahin (2016)	STEM Entegrasyonunu n 5. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Ve Mesleklerle İlgili Görüşlerine Etkisini İncelemek	5. Sınıfta Öğrenen 55 Öğrenci	Karma Yöntem	STEM Entegrasyonunun 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Alanındaki Kavramsal Anlamalarını Arttırdığı, Mühendislikle İlgili Algılarını Geliştirdiği Ve STEM Alanındaki Mesleklere Karşı İlgilerinin Genel Anlamda Arttırdığı Tespit Edilmiştir.	Derslerde Disiplinler Arası Vurgunun Yapılması, Yıl Sonu Ödevlerinin Daha Çok Grup Çalışması Halinde Ve Tasarım, Proje Gibi Elle Yapılan Modeller Olması Ve Etkinliklerde Gömülü Olarak Mesleklerle İlgili Bilgilerin Verilmesi Önerilmiştir.
Zengin (2016)	İlkokuldan, Lise Sona Kadar Öğrencilerin Disiplinler Arası Eğitim-Öğretiminde Robotik Sistemlerin Kullanımına Yönelik Görüşlerinin İncelemek	İstanbul'un Çeşitli İlçelerinde n Gelen; İlkokul, Ortaokul Ve Lise Öğrencilerinden Oluşan 100 Öğrenci	Yarı Deneysel Yöntem	Araştırma Sonunda, Katılımcı Öğrencilerin Robotik Teknolojilerinin Öğretim Programları İçerisinde Kullanılmasında İlgili Oldukları, Disiplinler Arası Öğretim Hususunda Oldukça Olumlu Görüşlere Sahip Oldukları Belirlenmiştir	Gelişmekte Olan Robotik Teknolojisinin Her Kademedeki Öğrencilerimize Eğitim Ve Öğretiminde Kayda Değer Yararlar Sağlayacağı Önerilmektedir.

Yukarıda sözü edilen araştırmalardan anlaşıldığı gibi ülkemizde STEM yaklaşımının öğretim programlarına girmesiyle birlikte STEM yaklaşımı ile ilgili çeşitli alanlarda çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Ülkemizde STEM yaklaşımına yönelik çalışmalar; öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı ve STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Aynı zamanda yapılan çalışmaların ortaokul ve ilkokul kademesi öğrencilerine STEM etkinliklerinin etkililiği ve STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Okul öncesi eğitim kademesinde yapılan çalışmalara bakıldığında ise okul öncesi eğitiminde STEM yaklaşımının gerekliliği, önemi vurgulanmış ve STEM etkinliklerine yönelik okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri incelenmiştir.

STEM yaklaşımının eğitim kademelerinde kullanılmasında öğrencilerin;bilimsel süreç becerilerine, fene karşı tutumlarına, akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine etkisine, STEM mesleklerine yönelik görüşlerine olumlu yönde etki meydana getirdiği görülmektedir. Buna rağmen ülkemizde eğitim kademelerinde okul öncesi eğitime yönelik ve yaratıcılığa yönelik çalışmaların çok az olması oldukça dikkat çekicidir.

Literatürde STEM yaklaşımına dayalı eğitim kademelerinden biri olan okul öncesi eğitiminin bu çalışmalar da çok az yer alması ve ülkemizde STEM yaklaşımına dayalı okul öncesi eğitim etkinliklerine yönelik çalışmalarının yapılmaması bu araştırmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2.YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. YÖNTEM

Bu bölümde yapılan araştırmanın yöntemine, örneklem grubuna, veri toplama araçlarına ve veri analizlerine ilişkin detaylı açıklamalar yer almaktadır.

2.1.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak, Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine nasıl bir etkisinin olduğuna yönelik durum çalışması benimsenmiştir.

Durum çalışması, karmaşık bir konu hakkında ayrıntılı bilgi vermeyi, araştırılan konuya dair açıklamalar getirmeyi ve durumu değerlendirmeyi hedefleyen bir araştırma yöntemidir (Punch, 2005). Bununla birlikte durum çalışmalarında, araştırılan durum ya da olay kendi doğal ortamı içerisinde incelenmekte ve araştırma sonrasında elde edilen veriler genelleme olmadan sadece araştırma problemine özel ortaya konulmaktadır (Yin, 2003; Metin, 2015).

Yin (2003), durum çalışmalarını özelliklerine göre; keşfedici durum çalışması, betimleyici durum çalışması ve açıklayıcı durum çalışması olarak ayırmıştır.

- *Keşfedici Durum Çalışması*; yapılan etkinin değerlendirilmesinde tek bir sonucun olmadığı durumlarda kullanılır.
- *Betimleyici Durum Çalışması*; ortaya çıkan olgunun gerçek hayata etkisini açıklamak için kullanılır.
- *Açıklayıcı Durum Çalışması*; araştırılan konunun bir yönünün derinlemesine incelenmesine olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011; Çepni, 2012).

Bu bağlamda çalışmada, durum çalışması türlerinden açıklayıcı durum çalışması benimsenmiştir. Açıklayıcı durum çalışmasını diğer durum çalışmalarından ayıran en önemli özelliği, nitel ve nicel veri kaynaklarından beslenmesi ile elde edilecek sonuçların birbirini desteklemesi, araştırılan konuya ilişkin zengin ve açıklayıcı bilginin

oluşturulabilmesini sağlamasıdır (Gillham, 2017). Yapılan çalışmada ise, Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu alt problemine ait nicel veri kaynaklarından ayrıntılı veri elde edilecek ve STEM etkinliklerine yönelik nitel veri kaynaklarından ayrıntılı veri elde edilecek olması ve bu verilerin birbirini besleyecek olması açıklayıcı durum çalışmasını benimsenmesini desteklemektedir.

2.1.2. Araştırmanın Örneklem Grubu

Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanması amaçlanan bu çalışmada araştırmanın örneklem grubu , olasılığa dayalı olmayan (yargısal) örneklem seçim yöntemi esas alınarak belirlenmiştir. Olasılığa dayalı olmayan (yargısal) örneklem seçim yönteminde, örneklem tesadüfen seçilmez ve seçilecek örnekleme belirli özellikler aranır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bu araştırmanın örneklem seçiminde, okul öncesi öğretmenlerin STEM etkinliklerini sınıflarında uygulamaya gönüllü olması, okul idarecilerinin STEM etkinliklerini uygulamaya izin vermesi, öğrencilerin önceden STEM yaklaşımına dayalı etkinliklerin ve Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Şekilsel Form A ve Form B testlerinin uygulanmamış olması aranan özelliklerden ötürü bu çalışmada örneklem grubu seçiminde olasılığa dayalı olmayan (yargısal) örneklem seçim yöntemi kullanılmıştır.

Bu bağlamda, Rize iline bağlı devlet anaokullarında görev yapan okul öncesi öğretmenleri arasından gönüllük esasına bağlı olarak 6 öğretmenle çalışılmıştır. Pilot çalışmada 2 ve esas uygulamada 4 okul öncesi öğretmeni belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenleri belirlendikten sonra okul müdürlerine; yapılacak araştırmanın amacı, içeriği ve süreci hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Aynı zamanda araştırmanın uygulanabilirliğine yönelik Rize İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin belgeleri alınmıştır.

Gerekli izinler alındıktan sonra, 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Rize ili Çayeli ilçesine bağlı bir anaokulunda pilot çalışma

gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada deney ve kontrol grubu olmayıp sadece uygulama grubu esas alınmıştır. Pilot çalışma, 2 okul öncesi öğretmeni ve 5-6 yaş grubu sınıflarında öğrenim gören toplam 24 öğrenci örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmanın pilot çalışmasında yer alan örneklem grubuna ait detaylı bilgiler Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Pilot Çalışması Örneklem Grubu Özellikleri

Uygulama Aşaması	Öğretmenin Kodu	Öğretmenin Mesleki Tecrübesi	Yaş Grubu	Örneklem Grubu
Pilot Uygulama Aşaması	Hülya	18 yıl	5-6	17 (12kız, 5erkek)
	Merve	4 yıl	5-6	7 (3 kız, 4erkek)

Esas uygulamada, Rize iline bağlı bir devlet ilköğretim okulunun anasınıfında, 2018-2019 eğitim öğretim yılının güz döneminde 5-6 yaş grubu sınıflarında öğrenim gören deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 60 öğrenci ve 4 okul öncesi öğretmeni örneklem grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubunun, okul öncesi öğretmenlerinin öğrencileri hakkında verdikleri bilgiler doğrultusunda gelişim özellikleri bakımından birbirine denk olduğu söylenebilir. Araştırmanın esas uygulama aşamasında çalışılan örneklem gruplarına ait detaylı bilgiler Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Esas Uygulama Örneklem Grubu Özellikleri

Uygulama Aşaması	Çalışma Grupları	Öğretmenin Kodu	Öğretmenin Mesleki Tecrübesi	Yaş Grubu	Örneklem Grubu
Esas Uygulama Aşaması	Deney Grubu	Aslı	3 yıl	5-6	17 (8kız, 9 erkek)
		Fatma	15 yıl	5-6	13 (5kız, 8 erkek)
	Kontrol Grubu	Canan	5 yıl	5-6	20 (9kız, 11erkek)
		Bahar	7 yıl	5-6	10 (7 kız, 3 erkek)

2.1.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada benimsenen açıklayıcı durum çalışması yöntemi, karmaşık bir duruma detaylı ve kapsamlı bir açıklamaya ulaşmayı hedeflediği için birden çok veri toplama aracının kullanılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen araştırmada hem nitel hem de nicel veri toplama araçları kullanılmıştır.

Uygulama yapan öğretmenlerin geliştirilen STEM Etkinliklerine yönelik değerlendirmeleri ile ilgili alt problemine yönelik veri toplamak amacıyla nitel veri toplama aracı olarak saha notları kullanılmıştır. Saha notlarında STEM etkinliklerinin uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında araştırmacının okul öncesi öğretmenleri ile yaptığı görüşmeler ve araştırmacı gözlemleri yer almaktadır.

Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu alt problemine yönelik veri toplamak amacıyla hem nicel veri hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel veri olarak 2001 yılında Arslan tarafından Türkçeye uyarlanan Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B Formu ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Nicel veriden elde edilen verileri desteklemek için de saha notları kullanılmıştır.

Bu çalışmada araştırmacı, öğrencilerin yaratıcılığını ölçmek üzere kullanılan Torrance Yaratıcı Düşünme Testinin uygulanması ve puanlanması için gerekli eğitim alınmıştır ve eğitim sonunda Torrance Yaratıcı Düşünme Testinin uygulayıcı ve değerlendirici sertifikası alınmıştır (Ek 2).

Tablo 4. Alt Problemlere Yönelik Veri Toplama Araçları

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
Geliştirilen STEM Etkinliklerine Yönelik Uygulama Yapan Öğretmenlerin Değerlendirmeleri	Saha Notları (Araştırmacı Günlüğü- Öğretmen Görüşleri)
Geliştirilen STEM Etkinliklerinin, Okul Öncesi Eğitimi 5-6 Yaş Grubu Öğrencilerinin Yaratıcılık Düzeylerinin Gelişimi	Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B Formu, Saha Notları

2.1.3.1. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Guilford'un testlerini temel alan E. Paul Torrance'ın 1966'da geliştirdiği yaratıcı düşünme testidir. E. Paul Torrance yaptığı çalışmalar ve araştırmalar kapsamında Torrance Yaratıcı Düşünme Testini 1972 yılında yeniden düzenlemiştir. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi doğrudan yaratıcılığı ölçmesi bakımından literatürde ayrı bir öneme sahiptir (Aslan, 2001). E. Paul Torrance, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi sözel A ve B formu ve şekilsel A ve B formları için Amerikan örneklemeyle geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapmıştır. Çalışma

sonuçlarına göre, testin yaratıcılığı ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçüt olduğu doğrulanmıştır (Öncü, 2003).

2.1.3.1.1 Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu Güvenirlik Çalışmaları

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B formu ilk kez Aksu (1985) tarafından ülkemizde Türkçeye uyarlanmıştır. Aslan (2001)' in yürüttüğü çalışmada dilsel eşdeğerlik, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır. Test Türkçeye ölçme uzmanı ve İngilizce dil uzmanı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Testin orijinal ve çeviri formu iyi derecede İngilizce bilen 30 kişilik bir çalışma grubuna 15 gün ara ile uygulanmış, iki testten elde edilen puanlar anlamlı bulunmuştur ($p < .01$). Güvenirlik çalışmaları için iç tutarlık metodu uygulanmış ve iç tutarlık katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda Torrance Yaratıcı Düşünme Testi'nin Türkçe formunda yaratıcı düşünce boyutunu ölçtüğü sonucuna varılmıştır (Aslan, 2001). Bu bağlamda analizler sonucu testin tüm yaş grupları ve tüm puan türleri için güvenilir olduğu görülmüştür.

2.1.3.1.2 Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu Geçerlilik Çalışmaları

Okul öncesi dönemdeki çocuklar okuma yazma bilmedikleri için sözel test uygulanmamış, şekilsel testin güvenilirlik hesaplamaları yapılmıştır. Testin geçerlik çalışmaları için yapılan madde toplam, madde hariç ve madde ayırt ediciliği analizleri sonucunda, alt testlerin beklenen yaratıcı düşünce boyutlarını ölçtüğü sonucuna varılmıştır (Aslan, 2001). Testin şekilsel yaratıcılık bölümü için madde ayırt ediciliği analizlerinde ana okulu ve diğer yaş gruplarındaki örneklem sayıları aynı olmak üzere ilişkisiz grup t-testi sonucuna göre $p > 0.01$ düzeyinde anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre TYDT Şekilsel A-B Türkçe formu şekilsel yaratıcılık testlerinin yaratıcı düşünce boyutlarını ölçtüğü sonucuna varılmıştır.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A ve B formu , Şekilsel A ve B formları olmak üzere ayrılmıştır. Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri,

5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve etkinliklerin hazırlanması amaçlanan bu araştırmada, alanda uzman kişilere ve incelenen çalışmalara göre (Atay, 2009; Yıldırım, 2014) okul öncesi dönemde öğrencilerin okuma yazma bilmedikleri için ve öğrencilerin resimleme yoluyla daha kolay ve rahat biçimde yanıt vereceği sonucuna varılarak Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B formları kullanılmıştır. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A Formu 3 faaliyetten oluşmaktadır.

• *1.FAALİYET: Resim Oluşturma*

Bu bölümde öğrenciye yumurta şeklinden oluşan bir resim verilir. Bu resmi hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Aynı zamanda öğrencinin isteğine bağlı olarak bu şekle yeni fikirler ekleyerek yeni bir kompozisyon oluşturması istenilir. Resmi oluşturduktan sonra resme ilginç bir isim bulması ve bu ismi öğretiminin yazması istenilir. Ayrıca öğrencinin bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

• *2.FAALİYET: Resim Tamamlama*

Bu bölümde öğrenciye bitmemiş şekillerden oluşan resimler verilir. Öğrenciden bu şekilleri ek olarak başka çizgilerle tamamlamasını ve bunların özgün, olabildiğince ilginç olması istenilir. Bu şekilleri hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Resimleri istediği şekilde çoğaltabileceği istediği kadar çizgiyle tamamlayabileceği söylenilir. Etkinlik bitiminde öğrencinin yaptığı resimlere birer isim bulması ve bunları eğitime yazdırması istenilir. Ayrıca öğrencinin bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

• *3.FAALİYET: Paralel Çizgiler*

Bu bölümde yan yana konulmuş iki adet düz çizgi vardır. Öğrencilerden bu düz çizgilere başka çizgiler ekleyerek yeni şekiller oluşturması istenilir. Diğer

etkinliklerde olduğu gibi bu etkinlikte de çizgileri özgürce kullanarak, istediği kadar şekil ekleyebilmektedir. Çizdiği şekillerin olabildiğince değişik olması istenilir. Bu şekilleri hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Etkinlik bitiminde öğrencinin yaptığı resimlere birer isim bulması ve bunları eğitimciye yazdırması istenilir. Ayrıca öğrencinin bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel B Formu 3 faaliyetten oluşmaktadır.

• *1.FAALİYET: Resim Oluşturma*

Bu bölümde öğrenciye eğri bir şekilden oluşan resim verilir. Bu resmi hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Aynı zamanda öğrencinin isteğine bağlı olarak bu şekle yeni fikirler ekleyerek yeni bir kompozisyon oluşturması istenilir. Resmi oluşturduktan sonra resme ilginç bir isim bulması ve bu ismi eğitimcinin yazması istenilir. Ayrıca çocuğun bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

• *2.FALİYET: Resim Tamamlama*

Bu bölümde öğrenciye bitmemiş şekillerden oluşan şekilsel A formunda yer almayan resimler verilir. Öğrenciden bu şekilleri ek olarak başka çizgilerle tamamlamasını ve bunların özgün, olabildiğince ilginç olması istenilir. Bu şekilleri hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Resimleri istediği şekilde çoğaltabileceği istediği kadar çizgiyle tamamlayabileceği söylenilir. Etkinlik bitiminde öğrencinin yaptığı resimlere birer isim bulması ve bunları eğitimciye yazdırması istenilir. Ayrıca öğrencinin bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

•3.FAALİYET: Doğrular

Bu bölümde öğrenciye dairelerden oluşan şekiller verilir. Öğrencilerden bu daireler resmin ana parçası olacak şekilde başka çizgiler ekleyerek yeni şekiller oluşturması istenilir. Diğer etkinliklerde olduğu gibi bu etkinlikte de çizgileri özgürce kullanarak, istediği kadar şekil ekleyebilmektedir. Çizdiği şekillerin olabildiğince değişik olması istenilir. Bu şekilleri hiç kimsenin düşünemeyeceği, akıl edemeyeceği şekilde kullanması istenilir. Etkinlik bitiminde öğrencinin yaptığı resimlere birer isim bulması ve bunları eğitimciye yazdırması istenilir. Ayrıca öğrencinin bu etkinliği 10 dakikada tamamlaması gerekmektedir. Eğitimci tarafından süre bitiminin hatırlatılacağı belirtilir (Torrance ve Ball, 1984).

2.1.3.2. Saha Notları

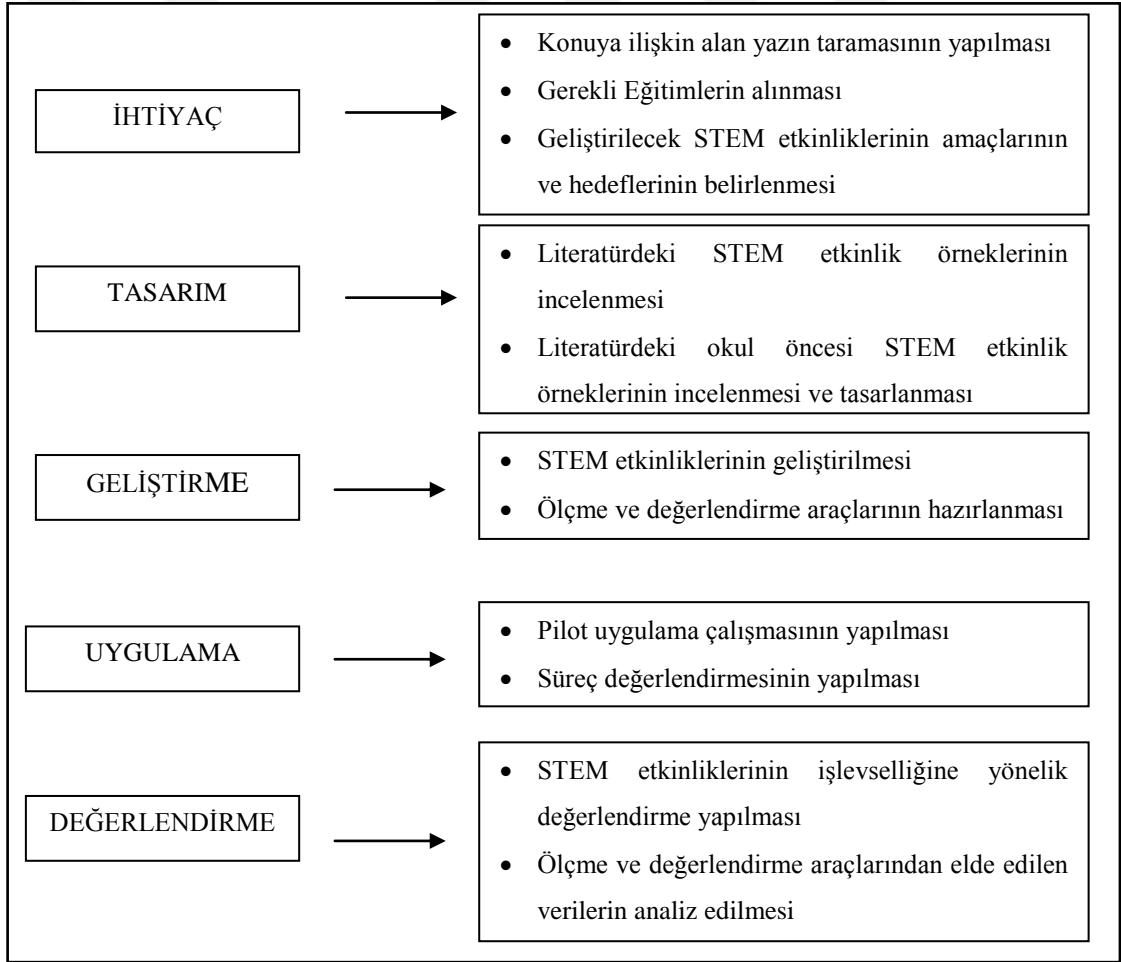
Saha notları, veri toplarken ve veriler hakkında görüş bildirirken, görülenlerin, duyulanların, deneyimlerin ve düşüncelerin yazılı ifadeleridir. Saha notları araştırmanın gerçekleştirildiği ortam için delil ve ipucudur. Özenle ve sistematik olarak toplanırsa araştırmacıyı belli bir kurama ulaştırır (Uzuner, 1999).

Bununla birlikte saha notları, nitel araştırmalarda çok sık başvurulan veri toplama tekniğidir. Saha notlarında, gözlemlerini ve görüşlerini bildiren kişilere kendilerini birinci elden ifade edebilme fırsatı verilir. Araştırmacı ise bu sırada uygulama yaptığı kişilerin anlam dünyalarını, bakış açılarını, içinde buldukları özel durumlara ait düşünce ve tecrübelerini derinlemesine anlama imkanı bulur (Tekin, 2004).

Uygulama yapan öğretmenlerin geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik değerlendirmeleri ile ilgili alt problemine yönelik nitel veri toplama aracı olarak saha notları kullanılmıştır. Saha notları STEM etkinlikleri uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında araştırmacının öğretmenlerle yaptığı sohbet havasındaki görüşmeleri ve araştırmacının öğrenme ortamındaki gözlemlerini içermektedir.

2.1.4. STEM Etkinliklerini Geliştirme Aşamaları

Bu çalışmada, STEM etkinliklerinin geliştirilmesinde sistem yaklaşım modeli kullanılmıştır. Sistem yaklaşım modeli, hedeflere ulaşmak amaçlı eğitim sürecini bir bütün olarak esas alan ve etkili çalışmasını sağlayan yaklaşımdır (Çınar, 2009). Çalışmada sistem modeli esas alınarak STEM etkinlikleri aşamalı olarak geliştirilmiştir. Sistem modelini; ihtiyaç analizi, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır. Aynı zamanda STEM etkinliklerinin gerçekleştirileceği öğrenme ortamlarını düzenlemek için etkinlik planları ve STEM etkinlikleri öğretmen kılavuzları hazırlanmıştır.



Şekil 2. STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesinde Sistem Yaklaşım Modeli

Bu bölümde, Okul Öncesi 5-6 yaş grubuna yönelik STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin

olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla bu çalışmada benimsenen sistem yaklaşımı modeli aşamalarında yapılan etkinlikler açıklanmıştır.

1.AŞAMA: İhtiyaç Analizi

Etkinlik hazırlamadan önce Okul Öncesi eğitimi ve Okul Öncesi eğitimi etkinlikleri hakkında yayınlanmış makaleler, çalışmalar ve dergiler (Ceran, 2010; Çetingöz, 2012; MEB, 2016a; NASA, 2018; Bilim Çocuk, 2018; Meraklı Minikler, 2018; Minika Çocuk, 2018) incelendi. Araştırmacı Fen bilimleri öğretmenliği bölümünden mezun olduğundan dolayı, okul öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik yaşam temelli problem senaryoları içeren etkinliklerin hazırlanması alanına yönelik Rize iline bağlı Halk Eğitim Merkez'inde 4-6 yaş Çocuk Gelişimi kursunda 180 saatlik eğitim ,oyun ve oyuncak etkinlikleri hazırlama alanında 180 saatlik olmak üzere toplam 360 saatlik eğitim almıştır. Eğitimlerin içeriği ile ilgili detaylar aşağıdaki Tablo 5'de ayrıntıları ile verilmiştir (Ek 3 ve Ek 4).

Tablo 5. Çocuk Gelişimi Eğitim Programı

Konu	İçerik	Süre
0-36 Ay Oyun ve Oyuncak	1.1 Oyun Yoluyla Çocuğun Gelişim Alanlarını Destekleme 1.2 Etkinliklerde Oyun	46
37-72 Ay Oyun ve Oyuncak	2.1. Oyun Yoluyla Çocuğun Gelişim Alanlarını Destekleme 2.2. 37-72 Ay Çocuğunda Oyun Gelişimini Destekleyen Oyuncaklar	70
Animasyon Çalışmaları	3.1. Animasyon 3.2. Animasyon Etkinlikleri	64
Çocuk Gelişimine Giriş	1.1. Gelişimle İlgili Temel Kavramlar 1.2. Gelişim Dönemleri 1.3. Gelişime Etki Eden Faktörler	26
0-72 Ay Fiziksel Gelişim	2.1. 0-72 Ay Çocuklarının Fiziksel Gelişim Özellikleri 2.2. 0-72 Ay Çocuklarının Fiziksel Gelişim Etkinlikleri	25
0-72 Ay Motor Gelişim	3.1. 0-72 Ay Çocuklarının Motor Gelişim Özellikleri 3.2. 0-72 Ay Çocuklarının Motor Gelişim Etkinlikleri	23
0-72 Ay Bilişsel Gelişim	4.1. 0-72 Ay Çocuklarının Bilişsel Gelişim Özellikleri 4.2. 0-72 Ay Çocuklarının Bilişsel Gelişim Etkinlikleri	30
0-72 Ay Dil Gelişimi	5.1. 0-72 Ay Çocuklarının Dil Gelişim Özellikleri 5.2. 0-72 Ay Çocuklarının Dil Gelişimlerine Yönelik Etkinlikler	21
0-72 Ay Sosyal ve Duygusal Gelişim	6.1. 0-72 Ay Çocuklarının Sosyal ve Duygusal Gelişim Özellikleri 6.2. 0-72 Ay Çocuklarının Sosyal ve Duygusal Gelişim Etkinlikleri	23
0-72 Ay Cinsel ve Ahlaki Gelişim	7.1. 0-72 Ay Çocuklarının Cinsel ve Ahlaki Gelişim Özellikleri 7.2. 0-72 Ay Çocuklarının Cinsel ve Ahlaki Gelişim Etkinlikleri	32

STEM ile ilgili literatür taraması, okul öncesine yönelik literatür taraması ve alınan eğitim sonucunda 5-6 yaş grubu öğrencilerin bilişsel gelişim alanına, psiko-motor gelişim alanına, dil gelişimi alanına, sosyal- duygusal gelişim alanına yönelik bilgiler edinilmiştir (Senemoğlu, 1994; Sapsağlam, 2013; MEB, 2016a). Bu bilgiler içerisinde en dikkat çekici olanı, 5-6 yaş grubu çocuklarının yaratıcılıklarının diğer yaş aralıklarına göre daha ileri seviyede olduğudur (Atay, 2009; Yıldırım, 2014; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Bu bilgiyle birlikte okul öncesi eğitiminde yapılan yaratıcılık alanındaki çalışmalar (Çetingöz, 2012; Görgeç ve Karaçelik, 2009; Dursun ve Ünüvar, 2011; Yaşar ve Aral, 2011; Ergen ve Akyol, 2012; Tok ve Sevinç, 2012; İşleyen ve Küçük, 2013; Gürlen ve Üstündağ, 2014; Tok, 2015; Çeliköz, 2017) incelendiğinde 5-6 yaş grubu öğrencilere yönelik çalışmaların az olduğu genellikle çalışmaların okulöncesi öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına yönelik yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda okul öncesi eğitimindeki öğrencilere yönelik yaratıcılık alanındaki çalışmaların az olmasından dolayı okul öncesi eğitiminde yaratıcılık alanında çalışılmaya karar verilmiştir.

Okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek amaçlı uluslararası çalışmalar incelendiğinde hikaye etkinliklerinin ve hikaye kitapçıklarının daha verimli olduğunun sonucuna varılmıştır (URL-2, Kiefer, 2007; Veziroğlu ve Gönen, 2012; Erdoğan ve Akay, 2015). Bundan dolayı 5-6 yaş çocuklarında yaratıcılık alanında yaratıcılığı geliştirmek amaçlı STEM etkinliklerinde hikaye etkinliklerinin ve hikaye kartlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

EİE programındaki okul öncesi eğitimine yönelik bölümündeki hikayeler ve hikaye kitapları incelendiğinde Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak yaşam temelli problem senaryolarının hikayelere entegre edildiği görülmüştür (URL-2). Bu bağlamda Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak hikaye senaryolarını STEM etkinliklerine entegre edebilmek amaçlı uzmanlardan görüşler alınmış, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili makaleler ve çalışmalar incelenmiştir (Ülger ve İmer, 2013; Begde ve Özyürek, 2016; Dilber ve Ersoy, 2016; Yıldırım, 2017). Yapılan araştırmalar sonucunda STEM etkinliklerinde hikayelerin içeriğinde yer alacak yaşam temelli problem senaryolarında probleme dayalı öğrenme yaklaşımı okul öncesi

eğitiminde öğrencilerin bilişsel gelişim alanında yaratıcılık boyutunda etkili olduğu sonucuna varılarak kullanılmaya karar verilmiştir.

STEM etkinliklerine yönelik literatüre bakıldığında Mühendislik Tasarım Süreci STEM eğitim yaklaşımı için gerçek yaşam bağlamı sağlayarak anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesine imkân tanıyan pedagojik bir araç olarak nitelendirilmektedir (Felix, vd., 2010; Daugherty, 2010). Billiar vd. (2014) Mühendislik Tasarım Süreci'nin problem çözme doğasından dolayı STEM etkinlik geliştirmede içerik bakımından mantıklı bir yol olduğundan bahsetmektedir. Bu bağlamda Mühendislik Tasarım Süreci yaşam STEM etkinliklerine entegre edilmeye karar verilmiştir.

Boston Bilim Müzesi tarafından geliştirilen ve literatürde yaygın olarak kullanılan İlk ve Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin Mühendislik Tasarım Süreci modeli; sor , hayal et, planla, yarat, geliştir olmak üzere 5 basamaktan oluşmaktadır. Mühendislik Tasarım Süreci, Okul Öncesi dönemde ise EİE programında tasarım döngüsündeki Sor ve Hayal Et basamakları birleştirilerek Keşfet basamağı oluşturulurken, Planla ve Yarat basamakları da Yarat basamağı olarak birleştirilmiştir. Böylelikle Okul Öncesi dönemde Keşfet, Yarat ve Geliştir basamaklı bir mühendislik tasarım döngüsü oluşturulmuştur. Okul öncesi eğitimde MTS basamaklarının üç basamak şeklinde kullanılmasının nedeni olarak 5 yaş ve öncesi çocukların daha çok üç şeyi akıl tuttukları ve etraflarındaki birçok objenin ve hikayenin üç sayısı üzerine kurulması gösterilmektedir. Örnek olarak; Üç Kör Fare şarkısı, masallardaki Gökten Üç Elma Düştü, giriş cümlesi olarak; Dur, Bak, Dinle komutu verilebilir.

Ayrıca Boston bilim müzesinde okulöncesi öğrencilerine verilen STEM eğitimin diğer bir özelliği de MTS basamakları kullanılarak çözülecek problem durumunun öğrencilere resmedilmiş hikaye şeklinde sunulmasıdır. Okuma yazma bilmeyen okul öncesi öğrencisinin problem durumunu daha iyi anlamasına ve içselleştirmesini sağlamaktadır. Okul öncesi eğitiminde mühendislik tasarım döngüsü aşağıdaki Şekil 5' de kısaca gösterilmektedir (Çınar ve Güldemir, 2018).



Şekil 3. *Keşfet:* Problemi daha çok araştır
Yarat: Düşünceni yap ve dene
Geliştir: Modelini daha iyi yap (NASA, 2018)

Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisini belirlemek amacıyla okul öncesi alanında yapılan yaratıcılık çalışmaları (Çetingöz, 2002; Atay, 2009; Görgeç ve Karaçelik, 2009; Dursun ve Ünüvar, 2011; Yaşar ve Aral, 2011; Ergen ve Akyol, 2012; Tok ve Sevinç, 2012; İşleyen ve Küçük, 2013; Gürten ve Üstündağ, 2014; Yıldırım, 2014; Üstündağ ve Çetin, 2015; Tok, 2015; Çeliköz, 2017) incelendiğinde yaratıcılığı ölçmek amaçlı kullanılan ölçeğin genellikle Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Şekilsel A Formu ve Şekilsel B Formunun olduğu görülmüştür. Torrance Yaratıcı Düşünce Testi hakkında daha detaylı araştırma yapılması sonucunda; testin kullanımı için eğitimin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. 2001 yılında Torrance Yaratıcı Düşünce Testinin dilsel eşdeğerlik, güvenirlik ve geçerlik çalışmalarını gerçekleştirmiş olan İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesinde görev yapan Prof. Dr. Ayşe Esra Aslan tarafından eğitimin verildiği bilgisine ulaşılmıştır. Ardından Prof. Dr. Ayşe Esra Aslan ile iletişime geçilerek Torrance Yaratıcı Düşünce Testi eğitimi alınmıştır. Alınan eğitimin içeriği aşağıdaki Tablo 6' da detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 6. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Eğitim Programı

İçerik	Süre
Yaratıcılık alanında yapılmış çalışmalar ve kullanılan ölçekler hakkında bilgiler verildi.	11:00-13:00
Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Sözel ve Şekilsel A ve B formlarının oluşturulması ve Türkçeye uyarlanması hakkında detaylı bilgiler verildi.	13:00-15:00
Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Sözel ve Şekilsel A ve B formlarının uygulama aşaması hakkında bilgiler verildi.	16:00-17:00
Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Sözel ve Şekilsel A ve B formlarının analizi hakkında detaylı bilgiler verildi ve örnek analizler yapıldı.	11:00- 17:00 (2.gün)

Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanması amacıyla yapılan bu çalışmada sistem yaklaşımı modelin ihtiyaç analizi basamağında; STEM etkinliklerinin; probleme dayalı senaryoları içermesine, senaryolara üç basamaklı mühendislik tasarım süreci basamaklarının entegre edilmesine ve yaratıcılığın ölçülmesi için Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Şekilsel A ve B formlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

2.AŞAMA: Tasarım

Okul öncesi eğitimine yönelik STEM etkinliklerinin tasarım aşaması üç basamaktan oluşmaktadır.

1.Basamak: 2013 Okul Öncesi eğitim müfredatı incelenerek STEM etkinliklerinde yer alan problem senaryoların konuları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda okul öncesi eğitim programı incelenmiş ve okul öncesi öğretmenleriyle yarı-formal görüşme (N=20) ve okul öncesinde fen eğitimine yönelik etkinlik çalışmaları içeren makaleler incelenmiştir (Ceran, 2010; Çetingöz, 2012; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Aksen ve Çeliker, 2015; Yuvacı ve Dağlıoğlu, 2016). Yapılan araştırmalar ve görüşme sonuçlarına yönelik eğitimde çoğunlukla kullanılan 6 tane fen konusu belirlenmiştir (Hayvan Bakımı Ve İhtiyaçlarını Giderme, Uzay Araştırmaları Ve Uzayla İlgili Teknoloji, Ulaşım Araçlarının İhtiyaç Durumlarına Göre Yeniden Tasarlanması, Katı Atıkların Geri Dönüşümü, Cisimleri Suda Batıp Batmama Durumuna Göre İnceleme, Canlılarda Oluşumlar Ve Dönüşümler).

2.Basamak: STEM etkinliklerinde yer alacak yaşam temelli problem senaryoların konuları belirlendikten sonra hikaye senaryosu yazma aşaması için, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okulöncesi bölümünde görev yapan uzman kişilerin önerdiği çocuk dergileri, okul öncesi hikayeleri ve çizgi filmler (bilim çocuk, meraklı minikler, TÜBİTAK) incelenmiştir. İnceleme sonuçlarına göre; hikayelerin çok uzun yada çok kısa olmayacak şekilde 3 aşamadan (giriş-gelişme-sonuç) oluşması gerektiği belirlenmiştir.

Her bir STEM etkinlikleri yazıldıktan sonra senaryoya yönelik hikaye kartları oluşturularak okulöncesi öğretmenlerine ve bu alanda uzman kişilere sunulmuştur. Toplam 10 tane okulöncesi öğretmeni ve 2 tane okul öncesi alanında uzman kişilerden, problem senaryolarına ve kartlara yönelik görüşler alınmıştır. Alınan görüşlere göre; hikaye kart sayısının 6 ile 8 arası olması gerektiği belirtilerek hikaye kart sayıları azaltılmış, hikaye senaryolarında konuşma dili kullanılması gerektiği ve cümlelerin kısa tutulması gerektiği belirtilerek senaryolar bu kurallara göre düzeltilmiştir. Hikaye kartlarındaki görsellerde çok fazla dikkat çekici renklerin ve görsellerin yer almaması gerektiği belirtilerek düzeltilmiştir. Yapılan düzeltmeler sonucunda toplam altı tane yaşam temelli problem senaryolarını içeren ve mühendislik tasarım döngüsü entegre edilmiş STEM etkinlikleri hazırlanmıştır.

Hazırlanan STEM etkinliklerinde yer alan hikaye kartlarının boyutları, 5 okul öncesi öğretmenlerin görüşleri alınarak ve Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi ve Özel Eğitim bölümdeki uzmanların görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Alınan bilgilere göre hikaye kartları her bir grupta olacak şekilde öğrencilerin senaryodaki problem durumunu anlayıp anlamadıklarını belirleyebilmek için PVC kaplanmış A4 boyutunda ve öğretmenlerin problem senaryolarını anlatırken kullanacakları PVC kaplanmış A3 boyutunda olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

3.Basamak: STEM etkinlikleri geliştirildikten sonra etkinliklerin uygulanmasına yönelik pilot çalışmanın 12.02.2018- 19.03.2018 tarihleri arasında Rize ili Çayeli ilçesine bağlı Çayeli Merkez Anaokulunda yapılacağına karar verilmiştir. Planlanan pilot çalışma takvimi Tablo 7' de ayrıntılarıyla verilmiştir.

Tablo 7. Pilot Çalışma Takvimi

Haftalar	Konu	Etkinlik Adı	Süre	İçerik
12.02.2018	(Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A - 30 Dakika)			Ön Testin Uygulanması
19.02.2018	Hayvan Bakımı Ve İhtiyaçlarını Giderme	Telaşlı Hamster	90 Dakika	Canlıların temel ihtiyaçlarının önemini fark eder.
26.02.2018	Uzay Araştırmaları Ve Ulaşım Araçlarının İhtiyaç Durumlarına Göre Yeniden Tasarlanması	Sürpriz Hediye	90 Dakika	İnsanların duyu ve düşüncelerine saygı duyar. Günlük yaşam teknolojisine uygun sistem tasarlar.
05.03.2018	Katı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Günlük Yaşam Teknolojisine Uygun Araba Yapımı	Minik Kalplerin Yardımı	90 Dakika	Katı atıkların günlük yaşama geri kazandırılabilceğini fark eder ve günlük yaşam teknolojisine uygun araba tasarlar.
12.03.2018		Kırmızı Vosvosum	90 Dakika	
19.03.2018	(Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form B -30 Dakika)			Son Testlerin Uygulanması Saha Notları- 4 Hafta

3.AŞAMA: Geliştirme

Bu aşamada, STEM etkinliklerine yönelik belirlenmiş konuları kapsayan, uygulayıcı okul öncesi öğretmenlerinin faydalanması için etkinlikler hazırlanmıştır.

STEM etkinliklerinin konularına yönelik hazırlanan etkinlikler, Ceran (2010), Çetingöz (2012), MEB (2016a), Sapsağlam (2013), Yıldırım (2014), Aksan ve Çeliker (2016), Yuvacı ve Dağlıoğlu (2016), NASA (2018) tarafından yapılan çalışmalardan faydalanılarak oluşturulmuştur. STEM etkinliklerine yönelik hazırlanan etkinlikler okul öncesi gelişim alanlarını (Bilişsel Gelişim, Psiko-Motor Gelişim, Sosyal ve Duygusal Gelişim, Dil Gelişimi) içeren kazanımlara, göstergelere, konulara ve etkinlik uygulama basamaklarına (keşfet, yarat, geliştir) yer verilmiştir.

STEM etkinliklerinin konularına yönelik hazırlanan öğretmen kılavuzları, NASA'nın eğitimler için mühendislik tasarım süreci rehberi, MEB STEM eğitimi öğretmen el kitabı ve STEM eğitim raporları incelenerek oluşturulmuştur. Öğretmen kılavuzlarında; STEM etkinliklerine entegre edilen Mühendislik tasarım süreci basamaklarında neler yapılması gerektiği ve hangi akışta gidilmesi gerektiğine yer verilmiştir.

Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğunu belirlemek için veri toplama aracı olarak Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu ve problem senaryoları içeren etkinliklerin hazırlanmasına yönelik düşünce ve görüşlerin alındığı mülakat soruları pilot uygulama çalışması için hazır hale getirilmiştir.



2.1.5. STEM Etkinliği ve Hikaye Kartları Örneği

Hikaye Kartları



Problem Senaryosu

Cingöz ile Püskül çok iyi anlaşan iki arkadaştır. Bu iki arkadaş beraber hayvan beslemeye karar vermişlerdir. Fakat Cingöz köpek beslemek isterken Püskül köpektan korktuğu için köpek beslemek istememektedir. Bu konuda anlaşamayan Cingöz ile Püskül aralarında okulda düşünüp karar vermek üzere anlaşmışlardır.

Okul çıkışında karşılaşan Cingöz ile Püskül aynı anda hamster beslemek istediklerini söylemişlerdir. Bunun üzerine Cingöz ile Püskül hamster beslemeye karar vermişlerdir. Hemen hamster almak için petshopa gitmişlerdir.

Bir gün Cingöz ile Püskül kafesin içinde Hamsterın canının sıkıldığını fark etmişlerdir ve Hamsterı mutlu etmek için bir şeyler yapmak istemişlerdir.

Püskülün aklına çok güzel bir fikir gelmiştir. Püskül; Hamsterı mutlu etmek için evin bahçesinde hamstera oyun parkı yapmalıyız demiştir. Bu fikir Cingözün çok hoşuna gitmiştir ve Cingöz ile Püskül hamstera oyun parkı yapmaya karar vermişlerdir.



Cingöz ile Püskül yaptıkları oyun parkında Hamsterla oyun oynarken bir anda hamster kaçmıştır. Bu durum Cingöz ile Püskülü çok korkutmuştur. Cingöz ile Püskül Hamsterın yuvasına girmesi için çok uğraşmışlar fakat hamsterı yuvaya bir türlü sokamamışlardır.

Fakat belli bir süre sonra hamster çok acıkmıştır ve yuvasına geri dönmek istemektedir. Ama ortada bir sorun vardır; Hamster yuvasının girişine uzanamamaktadır. Cingöz ile Püskül bu sorunu nasıl çözeceklerdir?

2.1.6. STEM Etkinlikleri Çalışma Kağıdı

KEŞFET

Bu aşamada öğretmenler öğrencilere,

- Hikaye kartları ile hikayeyi okuyun.(5-10 Dakika)
- Hikayede var olan problemi öğrencilerin ifade etmesini isteyin.(Her öğrenciye söz hakkı tanıyın)
- Öğrencilerin eline karışık hikaye kartlarını verin ve gruplar halinde öğrencilerin olay örgüsünü kurmalarını isteyin. Bu sırada gruplara uğrayın ve grupları kontrol edin.
- Öğrencilerin hikayede var olan problem durumuna yönelik çözüm bulmaları için öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltin.(Farklı sorular ekleyebilirsiniz)

- Çevrenizde hiç hamster gördünüz mü?
- Hamster'ın yuvasında neler bulunur?
- Hamster yuvasından nasıl kaçmıştır?
- Hamster yuvasından neden kaçmış olabilir?
- Hikayede hamster yuvaya neden giremiyor?

- Öğrenciler bireysel olarak sorulara cevap verdikten sonra probleme çözüm bulmaları için aşağıdaki yönergeyi okuyun.



Şimdide düşünelim!!! Hamsterın yuvasına girebilmesi için ne gibi çözümler bulabiliriz.

- Öğrencilere resim kağıtları dağıtın ve aşağıdaki yönergeyi okuyun.

Haydi çocuklar hepimiz bulduğumuz çözümü çizelim.



Şekil 4. Örnek STEM Etkinlik Çalışma Kağıdı

YARAT

- Öğrenciler bireysel olarak çizim yaptıktan sonra artık grup çalışması için grupları oluşturun.
- Gruplar içindeki öğrencilerin buldukları çözümleri tartışmasını ve ortak bir çözüm bulmasını sağlayın.
- Gruplar ortak çözüm bulduktan sonra çözüme yönelik ortak bir çizim yaptırın.
- Grupların hepsi çizimlerini bitirdikten sonra önceden hazırlanmış olan materyal masasındaki malzemeleri gruplara gösterin.
- Ardından grupsal olarak öğrenciler kullanacakları malzemeleri belirleyerek planlama yaparlar.
- Grupların belirledikleri malzemeleri almaları için sırasıyla grupları tek tek materyal masasına yönlendirin. Malzemelerini alan gruplara modellerini yapmaları için başlamalarını söyleyin.
- Grupları çalışma esnasında ziyaret ederek yapılan modellerin problem durumuna yönelik olup olmadığına bakın ve duruma göre öğrencilere geri dönüt verin.

GELİŞTİR

- Grupların çalışma durumları gözlemlenir.
- Tüm gruplar çalışmalarını bitirdikten sonra öğrencilere yaptıkları modellerin gruplar halinde sunmaları için 5-10 dakika süre verilir.
- Her grup çalışmalarını sunduktan sonra öğrencilere yaptıkları modelde beğendikleri ve beğenmedikleri yönler sorulur.
- Malzeme masasına yeniden malzeme eklemesi yapın.
- Yaptıkları modellerini geliştirmek isteyen gruplara modelleri geliştirmeleri için fırsat verin.

Şekil 4(devam). Örnek STEM Etkinlik Çalışma Kağıdı

2.1.7. STEM Etkinlik Kazanımları

Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanması amacıyla yapılan bu çalışmada etkinliklere yönelik Tablo 8'de örnek kazanımlar verilmiştir.

Tablo 8. Örnek STEM Etkinlik Kazanımları

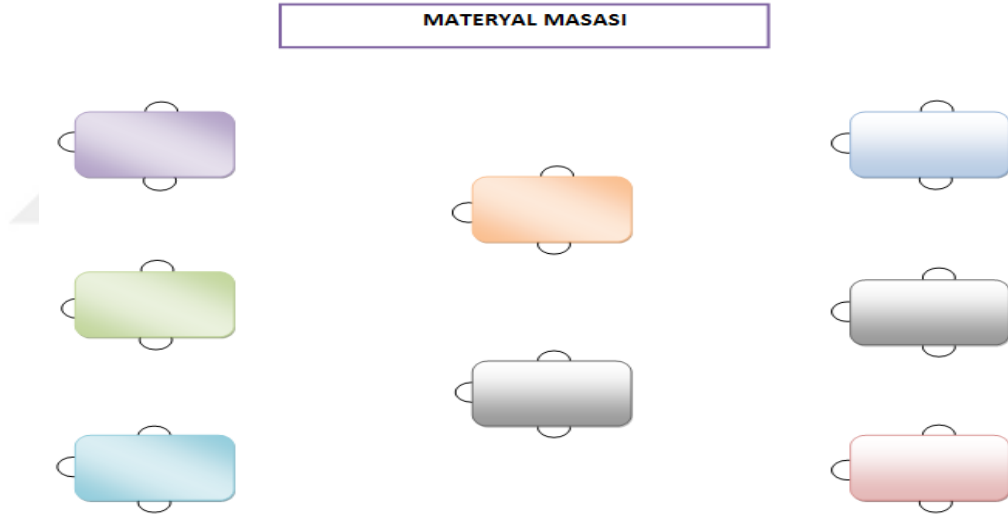
ETKİNLİK 1: TELAŞLI HAMSTER	
Bilişsel Gelişim Alanı	Kazanım 19. Problem durumlarına çözüm üretir. Göstergeleri: Problemi söyler. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir. Çözüm yollarından birini seçer. Seçtiği çözüm yolunun gerekçesini söyler. Seçtiği çözüm yolunu dener. Çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçer. Probleme yaratıcı çözüm yolları önerir.
Motor Gelişim Alanı	Kazanım 9. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar. Göstergeleri: Nesne/varlıkları, uzunluklarına, büyüklüklerine, miktarlarına, ağırlıklarına, renk tonlarına göre sıralar. Kazanım 4. Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. Göstergeleri: Nesnelere takar, çıkarır, ipe vb. dizer. Nesnelere değişik malzemelerle bağlar. Nesnelere yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.
Sosyal-Duygusal Gelişim Alanı	Kazanım 3. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. Göstergeleri: Duygu, düşünce ve hayallerini özgün yollarla ifade eder. Nesnelere alışılmamış dışında kullanır. Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.
Dil Gelişim Alanı	Kazanım 8. Dinlediklerini/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder. Göstergeleri: Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar. Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir. Dinlediklerini/izlediklerini başkalarına anlatır. Dinlediklerini/izlediklerini resim, müzik, drama, şiir, öykü gibi çeşitli yollarla sergiler.

2.1.8. Pilot Uygulama Çalışması

STEM etkinliklerinin hazırlanması amacıyla yapılan pilot uygulamasında; Rize iline bağlı devlet anaokullarında görev yapan toplam 120 Okul Öncesi öğretmenin görevli olduğu 30 anaokulu içerisinden olasılığa dayalı olmayan örneklem seçim yöntemi ile örneklem seçimi yapılmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim bahar döneminde

Rize ilinin Çayeli ilçesine bağlı Çayeli Merkez Anaokulunda (5-6 yaş grubu sınıfında öğrenim gören 15 kız ve 9 erkek) toplam 24 öğrenci ve 2 okul öncesi öğretmeni ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir.

Pilot çalışma esnasında öğretmenlerin STEM etkinliklerine hakim olabilmesi için problem senaryoları, senaryoya yönelik hikaye kartları ve her bir etkinlik için hikaye anlatım yaprağı önceden öğretmene verilmiştir. Sınıf düzenlenmesi olarak, sınıftaki öğrenciler 3'er kişilik toplam 8 grup olacak şekilde ayarlanmıştır. Gruptaki öğrencilerin seçimi öğretmenleri tarafından; motor gelişimi farklı düzeyde, iletişim becerisi farklı düzeyde, bilişsel gelişimi farklı düzeyde (iyi+orta+zayıf) olacak şekilde ayarlanmıştır. Sınıfta etkinliklerin yapılacağı ortam atölye şekline getirilerek grup masaları birbirine uzak olacak şekilde yerleştirilmiştir.



Şekil 5. Uygulama Sınıf Düzeni

STEM etkinliklerinin uygulama sürecinde;

- Sınıf düzeni ve gruplar oluşturularak öğrencilere ön test uygulanmıştır.
- Bir sonraki hafta sınıfta öğretmen Telaşlı Hamster adlı STEM etkinliğini hikaye kartlarını kullanarak öğrencilere anlatmıştır.
- Ardından öğretmen, senaryoda ki problem durumuna yönelik öğrencilerle beyin fırtınası yapılmıştır.

- Öğrencilerin problem durumunu daha iyi anlamaları için her bir gruba birer set karışık şekilde hikaye kartları verilmiş ve öğrencilerden hikaye kartlarını anlatılan senaryodaki olay örgüsüne göre dizmeleri istenilmiştir.
- Bu sırada öğretmen her grubu gezerek grupların hikaye kartlarını doğru bir şekilde dizip dizmediklerini incelemiş ve duruma göre geri dönüt vermiştir.
- Öğrenciler hikaye kartlarıyla olay örgüsünü doğru bir şekilde oluşturduktan sonra hikayede var olan problem durumuna çözüm aramışlardır.
- Çözümler ilk olarak bireysel bir şekilde üretilerek çözümlere yönelik çizimler yapılmıştır. Ardından gruplar içinde üretilen bireysel çözümler arasından bir tane ortak çözüm seçilerek ortak çözüme yönelik ortak bir çizim yapmışlardır.
- Yapılan ortak çizimden sonra öğrenciler gruplar halinde her türlü malzemenin yer aldığı malzeme masasından malzeme seçimi yapmıştır ve malzeme seçiminde öğrencilere herhangi bir kısıtlama getirilmemiştir. Aynı zamanda malzemeler her etkinlik için değiştirilmiştir.

Hazırlanan toplam 4 tane STEM etkinliklerinin (Telaşlı Hamster, Kırmızı Vosvosum, Minik Kalplerin Yardımı, Sürpriz Hediye) hepsinin uygulama aşaması yukarı belirtilen akışta gerçekleştirilmiştir. STEM etkinliklerin hepsinin uygulanmasından sonra öğrencilere son test uygulanmıştır.

Pilot çalışma toplam 6 haftada tamamlanmıştır. Pilot çalışma sürecinde, araştırmacı STEM etkinliklerinin uygulanmasında aksayan yönlerini, eksik yönlerini belirlemek, 5-6 yaş grubu öğrencilerin yaratıcılıklarına etkili olup olmadığını belirlemek ve okul öncesi döneme uygun STEM etkinliklerinin geliştirilmesine yönelik öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla gözlem notları tutmuştur. Günlük gözlem notları ve okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri çerçevesinde STEM etkinliklerinin uygulanmasına yönelik eksik ve aksayan yönler tespit edilmiştir. STEM etkinliklerinin uygulanmasına yönelik değiştirilmesine karar verilen değişiklikler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- ✓ Ön test ve son test uygulama aşamasında, sınıf mevcudu kalabalık olduğu için testlerin uygulanışında öğrenciler yönergeleri anlamada zorluk yaşamışlardır. Bundan dolayı yaratıcılığı tam olarak güvenilir ölçmek amaçlı esas

uygulamada ön test ve son testleri sınıftaki öğrencileri iki gruba bölerek uygulanmasına karar verilmiştir.

- ✓ STEM etkinlikleri uygulama sürecinde Kırmızı Vosvosum hikayesinde kart sayısının 10 tane olması öğrencilerin olay örgüsünü kurmalarında zorluk yaşatmıştır. Bundan dolayı esas uygulamada iki tane kart çıkartılarak 8 kartla etkinlik uygulanmasına karar verilmiştir.
- ✓ STEM etkinlikleri uygulama sürecinde Telaşlı Hamster hikayesindeki kartlardan birinde öğrencilerin dikkatini kafese çekebilmek için uygulama öğretmenin istegi üzerine oyun parkını arka plana atarak kafesi daha ön planda olacak şekilde düzeltme yapılmasına ve esas uygulamada kartın düzeltilmiş şekilde uygulanmasına karar verilmiştir.
- ✓ STEM etkinlikleri uygulama sürecinde grupların tasarımları bittikten sonra sınıfta sunum yapmaları için vakit kalmadığı görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak, öğrencilerin sabahçı olmalarından dolayı öğleden sonra aileleri tarafından alınması olarak belirlenmiştir. Esas uygulamada pilot çalışmadaki bu sorunu gidermek amaçlı uygulamanın öğleden sonraya alınmasına karar verilmiştir.
- ✓ Pilot çalışma sonrasında veri toplama araçları ile Okul Öncesi eğitimine yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanması alt problemlerine yönelik olarak güvenilir veriler elde edildiği görülüp esas uygulamada da belirlenen veri toplama araçlarının kullanılmasına karar verilmiştir.
- ✓ Pilot çalışma sonrasında toplanan verilerin geçerliliğini arttırmak amacıyla yapılan uzman görüşmeler sonucunda esas uygulamada deney grubu ve kontrol grubu ile çalışılmasına karar verilmiştir.

STEM etkinliklerinin pilot çalışma uygulamasında ortaya çıkan aksaklıklar göz önüne alınarak etkinlikler yeniden gözden geçirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Düzenlenmiş yeni STEM etkinlikleri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi okul öncesi eğitiminde, matematik ve fen bilimleri eğitiminde görev yapan uzmanlara incelettirilmiş ve görüşleri alınmıştır. Alınan görüşlere yönelik STEM etkinliklerinin son şekli

verilmiştir. Tüm düzeltmeler yapıldıktan sonra STEM etkinlikleri esas uygulaması için gerekli izinler alınmış ve esas uygulama takvimi oluşturulmuştur.

2.1.9. Esas Uygulama Aşaması

STEM etkinliklerinin esas uygulama çalışması 07 Kasım - 25 Aralık 2018 tarihleri arasında Rize merkeze bağlı Taşlıdere Gazi ilkokulunda yapılmıştır. Geliştirilen STEM etkinlikleri belirtilen süreç içerisinde haftada 1 gün olmak üzere 8 haftada uygulanmıştır. Tablo 9'da STEM etkinlikleri uygulama tarihleri ve içerikleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Tablo 9. STEM Etkinlikleri Uygulama Tarihleri Ve İçerikleri

Haftalar	Konu	Etkinlik Adı	Süre	İçerik
07.11.2018 (30 Dakika)	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A			Ön Testin uygulanması
13.11.2018	Hayvan Bakımı Ve İhtiyaçlarını Giderme	Telaşlı Hamster	150 Dakika	Canlıların temel ihtiyaçlarının önemini fark eder.
20.11.2018	Uzay Araştırmaları Ve Uzayla İlgili Teknoloji	Sürpriz Hediye	150 Dakika	İnsanların duygu ve düşüncelerine saygı duyulması gerektiğini belirtir ve günlük yaşam teknolojisine uygun sistem tasarlar.
27.11.2018	Ulaşım Araçlarının İhtiyaç Durumlarına Göre Yeniden Tasarlanması	Minik Kalplerin Yardımı	150 Dakika	Günlük yaşam teknolojisine uygun, doğal afetlerin zararlarından korunmak için sistem tasarlar.
04.12.2018	Katı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Günlük Yaşam Teknolojisine Uygun Araba Yapımı	Kırmızı Vosvosum	150 Dakika	Katı atıkların günlük yaşama geri kazandırılabilceğini fark eder ve günlük yaşam teknolojisine uygun araba tasarlar.
11.12.2018	Cisimleri Suda Batıp Batmama Durumuna Göre İnceleme	İnanılmaz Kaygım	150 Dakika	Günlük yaşam problemlerine yönelik çözüm üretir ve çözümünü tasarlar.
18.12.2018	Canlılarda Oluşumlar Ve Dönüşümlerde Kurbağa Gözlemlenmesi	Meraklı Minikler	150 Dakika	Canlıların yaşam evrelerine yönelik gözlem yapar ve gözlemler sonucu günlük yaşam teknolojisine uygun tasarım yapar.
25.12.2018	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form B -30 Dakika Saha Notları-6 Hafta			Son Testlerin Uygulanması

4. AŞAMA: Değerlendirme

Sistem yaklaşımı modelinin son basamağı olan değerlendirme aşaması; planlı bir etkinlik sonucunda önceden belirlenmiş amaçlara ulaşma düzeyidir. STEM etkinliklerinin amaçlarına ulaşma düzeyi 5-6 yaş grubu öğrencilerin yaratıcılıklarının ölçülmesiyle belirlenebilir. Bir sistem yaklaşım modelinin değerlendirme süreci yapılaş zamanına göre 4 şekildedir; Uygulama öncesinde ön değerlendirme, uygulama sırasında ara değerlendirme, uygulama sonucunda son değerlendirme, izleme değerlendirmesi (Tekin, 2004).

Bu çalışmada, okul öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanmasının değerlendirilmesinde üç değerlendirme türü kullanılmıştır.

Uygulama Öncesi Değerlendirme: STEM etkinliklerinin geliştirilmesinde etkinlik konularına literatür taraması, mülakat ve gözlem teknikleri kullanılarak karar verilmiştir.

Uygulama Sırasında Yapılan Değerlendirme: STEM etkinliklerini biçimlendirmeye, son şeklini verme ve yaratıcılıklarına etkisini incelemeye yönelik yapılan değerlendirmedir. STEM etkinliklerinin uygulama süreci başında yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla 5-6 yaş grubu öğrencilere Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A formu uygulanmıştır. STEM etkinliklerinin uygulama süreci boyunca ise araştırmacı gözlem notları tutmuştur. Böylelikle eksiklikler ortaya çıkarılmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

STEM Etkinlikleri Uygulandıktan Sonra Yapılan Değerlendirme: Bu değerlendirme ile okul öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinliklerin hazırlanması ve 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisinin düzeyi tespit edilmeye çalışılır. Bu süreçte birden fazla veri toplama araçları kullanılarak veri sayısı artırılmaya çalışılarak sonuçların geçerlilik ve güvenilirliği sağlanarak değerlendirmesi yapılmıştır.

2.1.10. Verilerin Analizi

Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğu ve STEM etkinliklerin hazırlanması amacıyla yapılan bu çalışmada, veri kaynaklarını zenginleştirmek amaçlı hem nitel veri toplama aracı hem de nicel veri toplama aracı kullanılmıştır.

STEM etkinliklerin hazırlanması alt problemine yönelik veri toplamak amacıyla nitel veri toplama aracı olarak, STEM etkinlikleri uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerinin ve araştırmacı gözlemlerinin yer aldığı saha notları kullanılmıştır.

Okul Öncesi eğitime yönelik geliştirilen STEM etkinlikleri, 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ne gibi bir etkisinin olduğunu belirlemek amacıyla nicel veri toplama aracı olarak, Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B Formu kullanılmıştır.

2.1.10.1. Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B Formunun Analizi

Okul Öncesi eğitiminde öğrencilerin yaratıcılığını ölçmek amacıyla kullanılan Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B formunun analizi için puanlama kılavuzu rehber alınmıştır. Puanlama kılavuzuna göre Torrance Yaratıcı Düşünme Testi A ve B formu; norm dayanaklı ölçüler ve kriter dayanaklı ölçüler (yaratıcı kuvvetler listesi) bakımından analiz edilmiştir. Norm dayanaklı ölçüler; Akıcılık, Orijinallik, Başlıkların Soyutluğu, Zenginleştirme, Erken Kapamaya Direnç olmak üzere 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Kriter dayanaklı ölçüler (yaratıcı kuvvetler listesi); Duygusal Dışavurum, Hikayeyi İfade Edebilme, Hareket veya Faaliyet, Başlıkların İfade Gücü, Tamamlanmamış Şekillerin Sentezi, Çizgi veya Dairelerin Sentezi, Alışılmamış Görselleştirme, İçsel Görselleştirme, Sınırları Uzatma veya Geçme, Espri, Hayal Gücü Zenginliği, Hayal Gücünün Renkliliği, Fantazi olmak üzere 13 alt boyuttan oluşmaktadır (Torrance ve Ball, 1984).

Norm dayanaklı ölçülerin 5 alt boyutu aşağıda belirtilen kriterlere göre puanlanmıştır (Torrance ve Ball, 1984).

- *Akıcılığın Puanlanması*

Akıcılık puanı, yorumlanabilir cevap sayısıdır. Faaliyet 2 ve Faaliyet 3 bölümleri için akıcılık puanlaması yapılır.

- *Orijinalliğin Puanlanması*

Orijinallik cevabın istatistiksel olarak frekansın olmayışı ve alışılmışın dışında olması gerekliliğine dayanarak puanlanır. Orijinallik boyutu değerlendirilirken uyarıcının özel kullanımı dikkate alınmalıdır. Bu boyut her üç faaliyet içinde puanlanır. Puanlama yapılırken her faaliyet ve şekil için kılavuzda yazılan cevaplar dışında kalan cevaplara 0 veya 1 orijinallik puanı verilir. Bu boyutta ikramiye adı altında şekillerin birleştirilmesi esasına dayalı ek puan verilir.

- *Başlıkların Soyutluğunun Puanlanması*

Başlıklar, resmi daha derinliğine ve zengin bir biçimde görülebilmesini sağlar. Faaliyet 1 ve Faaliyet 2' de üretilen başlıklar, kişinin düşünme biçimi ortaya çıkarmak amacıyla puanlanır. Puanlama yapılırken Faaliyet 1 ve Faaliyet 2 için kılavuzda yazılan cevaplar dışında kalan cevaplara 0-3 puanlar arasında puan verilir.

- *Zenginleştirmenin Puanlanması*

Zenginleştirmede, orijinal uyarıcı şeklin sınırlarına veya çevresine eklenmiş her türlü detaya puan verilir. Her üç faaliyet içinde puanlaması yapılır ve üç faaliyetin puanlarının toplamı zenginleştirme puanını verir. Puanlama yapılırken her üç faaliyet için kılavuzda verilen detay aralıklarına göre 0-3 puanlar arasında puan verilir.

- *Erken Kapamaya Direncin Puanlanması*

Yaratıcı kişinin kapamayı geciktirme yeteneğinin göstergesi olarak puanlanır. Sadece Faaliyet 2 için puanlaması yapılır. Puanlama yapılırken Faaliyet 2 için kılavuzda verilen ölçeğe göre 0-2 puanlar arasında puan verilir.

Kriter dayanlı ölçülerin (yaratıcı kuvvetler listesi) 13 alt boyutu aşağıda belirtilen kriterlere göre puanlanmıştır (Torrance ve Ball, 1984).

- *Duygusal Dışavurum*

Duygusal ifadeler, başlıklar (sözel olan) veya resimlerin kendisiyle (sözel olmayan) iletilir. Duygusal dışavurum her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Hikayeyi İfade Edebilme*

Bir şekil, geçmiş öyküsü hakkında şekilsel ve sözel ipuçlar içeriyorsa hikaye ifade edebilme gücüne sahiptir. Hikayeyi ifade edebilme her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Hareket veya Faaliyet*

Hareket veya faaliyet başlıklardan, çizimlerde yer alan ayrıntılardan anlaşılabilir. Hareket veya faaliyet her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Başlıkların İfade Gücü*

Başlıkların ifade gücünde, görsel bilgi sözlerle ifade edilmiş duygulara dönüşmüş olmalıdır. Sadece Faaliyet 3 için puanlaması yapılır. Bu bölümde puan alınabilmesi için başlıkların basit bir tanımlamanın ötesinde olmalıdır.

- *Tamamlanmamış Şekillerin Sentezi*

Tamamlanmamış Şekillerin Sentezi, iki yada daha fazla şeklin birleştirilmesi esasına dayanır. Sadece Faaliyet 2 için puanlaması yapılır.

- *Çizgi veya Dairelerin Sentezi*

İki yada daha fazla daire veya çizgi setinin birleştirilmesi esasına dayanır. Sadece Faaliyet 3 için puanlaması yapılır.

- *Alışılmamış Görselleştirme*

Alışılmamış görselleştirme puanlanırken, yukarıdan alttan, alışılmamış bir açıdan farklı uzaklıklardan görüntüleri veya alışılmamış bir pozisyonda veya ilişkide çizilmiş objeler aranmalıdır. Alışılmamış görselleştirme her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *İçsel Görselleştirme*

İçsel görselleştirme puanlanırken, çizimlerde içsel, dinamik işleyişler ve ayrıntılı görselleştirmeler aranmalıdır. İçsel görselleştirme her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Sınırları Uzatma veya Geçme*

Sınırları uzatma veya geçme puanlanırken, çizimlerde belirlenmiş sınırlar çerçevesi dışına çıkabilme aranmalıdır. Sınırları uzatma veya geçme Faaliyet 2 veya Faaliyet 3 için puanlanır.

- *Esprî*

Başlıklar, alt yazılar ve çizimler eğer bir şeyi komik, gülünç veya eğlendirici olarak aktarabiliyorsa esprî olarak puanlanır. Bir cevabı esprî olarak puanlamanın

basit bir kriteri puanlayıcının gülmesi veya gülümsemesine neden oluşudur. Espri her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Hayal Gücü Zenginliği*

Hayal gücü zenginliği puanlanırken; çeşitlilik, canlılık ve hayatilik aranmaktadır. Hayal gücü zenginliği her üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Hayal Gücünün Renkliliği*

Hayal gücünün renkliliği, beş duyuya hitap etme bakımından heyecan verici olarak tanımlanır. Aynı zamanda tat, gerçek dışılık, fantastik olmak şeklinde de sayılabilir. her Hayal gücünün renkliliği üç faaliyet içinde puanlanır.

- *Fantazi*

Fantazi puanlanırken, mitolojiden bildiğimiz model ve imajlar gibi sorunları yaratıcı şekilde ortaya koyulmuş benzetmeler aranır. Fantazi üç faaliyet içinde puanlanır.

2.1.10.2. Saha Notlarının Analizi

Uygulama yapan öğretmenlerin Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik değerlendirmeleri ile ilgili alt problemine yönelik nitel veri toplama aracı olarak saha notları kullanılmıştır. Saha notları STEM etkinlikleri uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında araştırmacının öğretmenlerle ile yaptığı sohbet havasındaki görüşmeleri ve araştırmacının öğrenme ortamındaki gözlemlerini içermektedir. Saha notlarından veri elde edilebilmek için içerik analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca saha notları analizinde hem pilot uygulamadaki öğretmenlerin hem de esas uygulamadaki öğretmenlerin görüşleri analiz edilmiştir.

İçerik analizinin gerçekleştirilmesinde takip edilecek belirli yönergeler vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu yönergeler;

- Saha notları verilerinin yazıya geçirilmesi ve düzenlenmesi
- Anlamalı veri birimlerinin saptanıp kodların elde edilmesi
- Taslak temaların belirlenmesi ve kodların düzenlenmesi
- Taslak tema ve kodlara göre verilerin düzenlenmesi
- Temaların kontrol edilerek son halinin verilmesi
- Temalar arası ilişkinin saptanması
- Temaların araştırma problemi etrafında kurgulanması
- Kod ve temaların oluşturulması ve buna göre verilerin kurgulanması
- Kod ve temalara göre verilerin betimlenmesi, alıntılara yer verilmesi, açıklanması, yorumlanması, görsel hale getirilmesi
- Araştırma sonucun yazılması

3.BULGULAR

Bu çalışmada; okul öncesi öğretmenlerinin yararlanabileceği STEM yaklaşımına dayalı etkinliklerin geliştirilmesi, geliştirilen STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkililiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmada hem nitel hem de nicel veri toplama araçları kullanılarak daha detaylı daha geçerli veriler elde edilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan nicel veri toplama aracı olan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A ve B Formu (TYDT) ön test-son test toplam puanlarının normallik analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10. Deney Grubu TYDT Ön Test- Son Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi

Çalışma Grupları	Test Of Normality		
	Statistic	Kolmogorov-Smirnov df	Sig.
TYDT Ön Test	,085	30	,200
TYDT Son Test	,111	30	,200

Tablo 10’da görülen deney grubuna ait TYDT ile elde edilen ön test-son test toplam puanlarının anlamlılık değerlerinin (sig) 0,05 değerinden büyük olması, elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle TYDT ön test-son test verilerinin parametrik testler ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Tablo 11. Kontrol Grubu TYDT Ön Test- Son Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi

Çalışma Grupları	Test Of Normality		
	Statistic	Kolmogorov-Smirnov df	Sig.
TYDT Ön Test	,118	30	,200
TYDT Son Test	,139	30	,147

Tablo 11’de görülen kontrol grubuna ait TYDT ile elde edilen ön test-son test toplam puanlarının anlamlılık değerlerinin (sig) 0,05 değerinden büyük olması, elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle TYDT ön test-son test verilerinin parametrik testler ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Tablo 12. Deney Grubu TYDT Ön Test- Kontrol Grubu Ön Test Toplam Puanlarının Normallik Analizi

Çalışma Grupları	Test Of Normality		
	Statistic	Kolmogorov-Smirnov df	Sig.
Deney Grubu TYDT Ön Test	,085	30	,200
Kontrol Grubu TYDT Ön Test	,118	30	,200

Tablo 12'de görülen deney grubu ve kontrol grubuna ait TYDT ile elde edilen ön test toplam puanlarının anlamlılık değerlerinin (sig) 0,05 değerinden büyük olması, elde edilen verilerin ve grupların normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir.

3.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde "Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?" alt problemine yönelik Saha notlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmacı günlüğü ve öğretmen görüşlerinden elde edilen bulgular ortak tablo içinde verilmiştir. Tablo 13'de öğretmen isimleri öğretmenlerin gerçek isimleri olmayıp takma adlar verilerek kodlanmıştır.

Tablo 13. Okul Öncesi Eğitimine Yönelik Geliştirilen STEM Etkinliklerinin 5-6 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Uygunluğuna Yönelik Öğretmen ve Araştırmacı Görüşleri

Gelişim Alanı	Örnek Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Günlüğü
Bilişsel Gelişim Özellikleri	<p>STEM etkinliklerinin içerisinde yer alan kavramlardan özellikle astronomi, uzay, gözlem evi, denge noktası gibi kavramları kalıcı öğrendiklerini düşünüyorum. Özellikle bu kavramları etkinliklerin prototip yapımında kullanmaları çocuklarda kavram öğrenimini kolaylaştırdığını gözlemledim (ARŞG).</p> <p>Çocukların etkinliklerde yaratıcılıklarına baktığımda genellikle erkeklerin daha çok yaratıcı daha orijinal ve daha işlevsel fikirler ortaya koyduğunu, özellikle oyuncak araba etkinliğinde erkek çocukların yaratıcı fikirler ortaya attığını gözlemledim (ARŞG).</p> <p>Öğretmenlerin hikaye kartlarını A3 boyutunda kullanarak çocuklardaki görsel algıyı arttırdığını, dikkat sürelerini arttırdığını ve görseldeki ayrıntılara dikkat çekmelerini sağladılar (ARŞG).</p> <p>Çocuklara dağıtılan karışık hikaye kartları ile olay örgüsünü kurmaları; olaylar arasında yorum yapabilmelerini, bağlantı kurabilmelerini ve görseldeki bağlantıları kullanabilmelerini sağladı (ARŞG).</p> <p>Hazırlanan hikaye kartlarındaki görseller algıyı zenginleştirme ve bilgi düzeyini arttırmak için iyi bir şekilde tasarlanmıştır (Merve Öğretmen).</p> <p>Hem görsel hem de eğlenceli karakterler içerisinde bilgiyi öğrenen öğrenci daha kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleştirir bu yönünden dolayı etkinlikler uygundur (Hülya Öğretmen).</p> <p>Okul öncesi dönemdeki çocuklar meraklı, araştırmacı, yaratıcı ve sorgulayıcıdır. Geliştirilmiş olan STEM etkinlikleri çocukların bu yöndeki gelişimlerini destekleyen etkinliklerdendir (Aslı Öğretmen).</p> <p>Okul öncesi eğitiminde uygulanan etkinlikler yaparak yaşayarak olduğu zaman bilgiler çocukların hafızasında yer etmektedir. Bundan dolayı STEM etkinliklerinde yer alan problem durumlarına çocuklar tarafından çözüm bulunması önemli bir boyuttur (Fatma Öğretmen).</p> <p>Öğrencinin aktif bir şekilde etkinliğin içerisinde olması başarıyı getirir. Bundan dolayı etkili bir etkinlik olduğunu düşünüyorum (Hülya Öğretmen).</p> <p>Üretici yeni fikirler, birlikte çalışma, yaptıklarını görmek öğrenci eğitimi için verimli bir durumdur. Bu açıdan baktığımızda hazırlanan etkinliklerin grup çalışması içermesi, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problem durumları içermesi ve en önemlisi problem durumlarına çözüm getirmek için karşılıklı fikir üretiminde bulunulması uygunluğunu göstermektedir (Fatma Öğretmen).</p> <p>STEM etkinliklerinde yer alan Mühendislik, çocuğa sunulan öğrenme olanakları günlük yaşam becerilerini desteklerken aynı zamanda eleştirel, araştıran, problem çözen ve yaratıcı bir birey olmasını destekler (Merve Öğretmen).</p> <p>Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin çocukların bilişsel gelişimlerinde çok yararlı olduğunu savunuyorum fakat sınıflarımızda etkinlikleri destekleyen materyallerin olmamasından dolayı etkili bir şekilde yapılamayacağını düşünüyorum (Merve Öğretmen).</p> <p>Bu tarz STEM etkinlikleri çocuklarda yaratıcılık seviyelerine etkisinin oldukça önemli olduğunu düşünüyorum (Aslı Öğretmen).</p> <p>Bizlerin ezberci nesildense araştıran, merak eden, icat yapan, toplum için faydalı şeyler üretebilen bir nesle ihtiyacımız vardır. Bundan dolayı küçük yaşta STEM etkinlikleri yapıldığında üreten, araştıran, yaratıcı ve icat eden yenilikçi bir nesil yetiştirebiliriz (Hülya Öğretmen).</p> <p>STEM etkinliklerindeki problem durumunu anlatan hikaye kartlarını çocukların tekrardan olay örgüsüne göre dizmeleri çocuklardaki bilişsel gelişimi destekliyor (Aslı Öğretmen).</p>

Tablo 13 (devam). Okul Öncesi Eğitimine Yönelik Geliştirilen STEM Etkinliklerinin 5-6 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Uygunluğuna Yönelik Öğretmen ve Araştırmacı Görüşleri

Gelişim Alanı	Örnek Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Günlüğü
Dil Gelişim Özellikleri	<p>Oluşturulan modeller sonucunda yapılan sunumlarda kız çocukların duygu ve düşüncelerini daha iyi ifade ettiğini düşünüyorum. Kız çocuklarında özellikle anlatım esnasında mimik ve hareketler kullandıkları dikkatimi çekti (ARŞG).</p> <p>Oluşturulan modeller sonucunda yapılan sunumlarda erkeklerin modelin işlevini anlatırken daha gerçekçi olduğunu aynı zamanda kızların ise estetik bakımından ekonomiklik bakımından anlatımının gerçekçi olduğunu düşünüyorum (ARŞG).</p> <p>Etkinlikler esnasında yapılan çizimlerin anlatılması, grup içinde ortak bir çözüm yolunun kabul edilmesi sırasında çocukların fikir alışverişi yapmaları dil gelişimine katkı sağladığını düşünüyorum (ARŞG).</p> <p>Etkinliklerden önce bir tane çocuğumda iletişim kurma isteksizliği vardı. Etkinlikler sırasında grup çalışması yapıldığı için her hafta çocuğumu gözlemlerim ve gözlemlerim sırasında yavaş yavaş iletişim kurma isteksizliğinin kalktığını gördüm (Aslı Öğretmen).</p> <p>Genellikle bu yaştaki çocuklarda kendi düşüncesini söyleme konusunda çekingenlik yaşanır. STEM etkinliklerinde çocukların yapmış olduğu materyalleri sunmaları ve grup içerisinde fikir alışverişi yapmış olmaları çocuklarda düşüncelerini daha rahat paylaştıklarını gözlemlerim (Merve Öğretmen).</p> <p>Çocuklara STEM etkinliklerindeki hikayeleri anlattıktan sonra kısaca tekrardan anlatmalarını istediğimizde çocukların rahatlıkla anlattıklarını bunun sebebi olarak ise hikayelerin anlaşılır ve günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumları içerdiklerini düşünüyorum (Fatma Öğretmen).</p> <p>STEM etkinlikleri sonunda gruplar yaptıkları materyalleri sunmak için tahtaya çıkıp en az 5 dakika sunum yaptılar. Bu sırada çocukların akıcı konuşmalarının desteklendiğini düşünüyorum (Aslı Öğretmen).</p> <p>STEM etkinlikleri sırasında çocuklara dağıtılan karışık hikaye kartlarıyla olay örgüsünü anlatılana göre tekrardan kurup hikayeyi kısaca anlatmalarını istenildi. Aslında çocuklar bu çağlarda resimler arasında anlamlı ilişki kurarak bir öykü anlatırlar ve bu özellik yapılmış olan etkinliklerin uygunluğunu ortaya koyar (Hülya Öğretmen).</p> <p>Her hafta etkinlik sonunda çocukların gözlerindeki mutluluğu gördüm. Hatta çocuklardan "yarın bir daha yapalım çok eğlenceli " gibi istekler aldım (ARŞG).</p> <p>Etkinlikler sırasında erkeklerin kızlara göre daha kendinden emin çalıştığını gözlemlerim (ARŞG).</p> <p>Etkinlikler esnasında çocuklarda yapamama düşüncesi, kendinden emin olamama gibi duygular yer alsada etkinlikler ilerledikçe ve etkinlik sonlarında masaları tek tek gezerek pekiştirilerek yapılması çocuklarda bu duyguların yerini güven duygusu aldığını gözlemlerim (ARŞG).</p> <p>STEM etkinlikleri sonucunda çocuklar kendi isteklerine ve düşüncelerine göre bir ürün ortaya çıkardılar ve bunun sonucunda kendilerine olan güvenleri arttı. Çünkü çocuklar başardım duygusunu tattılar (Fatma Öğretmen).</p> <p>Etkinlik çalışmaları sırasında bazı gruplar iş bölümü yapamadılar, ortak bir fikre varamadılar. Bu durumlarda grupların içerisinde kendine güvenen çocukların liderlik yaparak sorunları çözdüler (Merve Öğretmen).</p> <p>Çalışmalar esnasında çocukların bazılarında dikkat dağınıklığı yaşandı ve diğer grup arkadaşları tarafından kurallar hatırlatılarak çalışmalarına devam etmesi sağlandı (Hülya Öğretmen).</p> <p>Her bir etkinlik sonucunda bütün gruplardaki çocuklar sorumluluklarını yerine getirerek ürün oluşturdu (Merve Öğretmen).</p> <p>Etkinlikler grup çalışması eşliğinde yapıldı. Grup çalışması sırasında çocuklar kendi aralarında iş bölümü yaparak birbirlerine sorumluluk verdiler. En güzeli de çocuklar sorumluluklarını yerine getirerek değişik ürünler yaptılar (Aslı Öğretmen).</p>
Sosyal ve Duygusal Gelişim Özellikleri	

Tablo 13 (devam). Okul Öncesi Eğitimine Yönelik Geliştirilen STEM Etkinliklerinin 5-6 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Uygunluğuna Yönelik Öğretmen ve Araştırmacı Görüşleri

Gelişim Alanı	Örnek Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Günlüğü
Psiko Motor Gelişim Özellikleri	<p>Dışarıdan çeşitli birbirinden bağımsız materyalleri çocuklar öyle bir şekilde birleştirip yeni bir fonksiyon kazandırdılar ki bundan dolayı STEM etkinliklerin çocukların psiko motor becerilerinin gelişmesini desteklediğini düşünüyorum (ARŞG).</p> <p>Etkinlikler sonucunda ortaya konulan ürünlerde kız çocukların daha temiz ve estetiğe önem verdiğini, erkeklerin ise daha çok işlevselliğe önem verdiğini gözlemledim (ARŞG).</p> <p>Bazı etkinliklerde kullanılan materyallerin aynı olmasına rağmen çocuklar farklı etkinliklerde aynı malzemeleri farklı işlevlerde kullanmaları dikkatimi çekti (ARŞG).</p> <p>Çocuklar STEM etkinliklerinde yer alan problemlere buldukları çözüm yollarını basit malzemelerle oluştururken el becerileri gelişiyor. Aynı zamanda motor becerileri yaşlarına göre geride olan çocukları bu etkinlikler teşvik ederek heveslendiriyor (Aslı Öğretmen).</p> <p>Günlük hayatta farklı bir amaçla kullandığımız malzemeleri bu etkinlikler sayesinde çocuklar malzemeleri birleştirerek, sökerek, keserek vb. faaliyetlerle farklı bir şekilde kullanıyorlar buda çocuklarda el becerisini geliştiriyor (Merve Öğretmen).</p> <p>Okul öncesinde tasarlama, yeni bir şey oluşturma STEM etkinliklerinde yer alan mühendislik eğitiminin temelini oluşturur (Aslı Öğretmen).</p> <p>Çocuklar çevrelerinde bulunan yapıların nelerden yapıldığı, yapım aşamalarının nasıl olduğu, hangilerinin insan gücüyle veya hangilerinin yapımında makine gücüne ihtiyaç duyulduğunu merak ederler. STEM etkinlikleri sayesinde çocuklar küçük mühendisler gibi tasarım yaparak, bir şeyler inşa etmeye çalışarak meraklarını giderme fırsatları oluşturmaktadır (Fatma Öğretmen).</p> <p>Okul öncesinde çocuklar hayatımızı kolaylaştıran araçlar ve malzemelerle bunların çalışma sistemlerine merak duyarlar. Bu STEM etkinlikleriyle çocukların kendi sistemlerini kendi hayallerindeki modellerle harmanlayarak yeni modellerini yapma fırsatı sunmak motor becerilerini geliştirir (Hülya Öğretmen).</p> <p>Bana göre okul öncesi her çocuk bir mühendistir ve bir proje adamıdır. Mühendisler gibi çizim yaparlar, ölçerler, eski bilgileriyle yeni bilgileri pekiştirerek yeni bir ürün ortaya koyarlar. Geliştirilmiş olan STEM etkinlikleri çocuklara bu fırsatları sunuyor ve psiko motor becerilerin gelişimini destekliyor (Hülya Öğretmen).</p>

Tablo 13'de araştırmacı günlüğünden, okulöncesi öğretmenlerin gözlem ve görüşlerinden elde edilen bulgular; bilişsel gelişim özellikleri, psiko motor gelişim özellikleri, dil gelişim özellikleri, sosyal ve duygusal gelişim özellikleri gibi kategorilerle yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğu geliştirilmiş olan STEM etkinliklerini 5-6 yaş grubu çocuklara uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle okul öncesi öğretmenleri etkinliklerde yer alan problem durumlarının hikayeleştirilerek ve hikaye kartları ile sunulmasının çocukların birden fazla duyu organlarına hitap etmesi yönünden etkili görmüşlerdir. Aynı zamanda STEM etkinliklerinde çocuklara birer mühendislik misyonu yüklenmesinden dolayı

çocukların kendini önemli hissetmesi ve başarı duygusunu tatma fırsatı verilmesi bununla birlikte STEM etkinliklerine mühendislik tasarım süreci entegre edilerek çocuklara bir mühendis gibi problem durumunu anlama, problem durumuna çözüm üretme, bulunan çözüme yönelik tasarım yaptırma, tasarımının prototipini oluşturma, test etme ve geliştirme imkanı verildiği için çocukların gelişim alanlarına hitap eden etkinlikler olarak dile getirmişlerdir.

3.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde "Geliştirilen STEM etkinliklerinin, okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi var mıdır?" alt problemine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Bulgular Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Şekilsel A ve B formlarından ve Saha notlarından elde edilmiştir. Araştırmada deney grubunun ve kontrol grubunun yaratıcılık toplam puanları ve TYDT'nin alt boyutlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Bunun için deney grubu ile kontrol grubunda yer alan çocukların ön test – son test puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir.

3.2.1. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Şekilsel A ve B formlarından Elde Edilen Bulgular

3.2.1.1. STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık Toplam Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık toplam puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait yaratıcılık toplam puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 14'de yer almaktadır.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunun Yaratıcılık Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	43,13	17,93	30
	Son Test	55,43	13,11	30
Kontrol Grubu	Ön Test	42,50	18,26	30
	Son Test	33,36	14,66	30

Tablo 14'de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test yaratıcılık toplam puan ortalaması 43,13 iken, bu değer son testte 55,43 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık toplam puan ortalamasının ön testte 42,50 iken son testte ise 33,36 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulanması sonrasında deney grubu yaratıcılık toplam puan ortalamasında 12,30 puanlık bir artış gözlenirken, kontrol grubunun yaratıcılık toplam puan ortalamasında 9,14 puanlık bir azalma görülmektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılıklarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=6,304$; $p<0,05$).

3.2.1.2. STEM Etkinliklerinin Çocukların Akıcılık Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık alt boyutlarından biri olan akıcılık puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait akıcılık puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 15'de yer almaktadır.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubunun Akıcılık Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	16,23	7,94	30
	Son Test	21,10	6,72	30
Kontrol Grubu	Ön Test	21,46	11,31	30
	Son Test	14,23	7,04	30

Tablo 15'de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test akıcılık puan ortalaması 16,23 iken, bu değer son testte 21,10 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların akıcılık puan ortalamasının ön testte 21,46 iken bu değer son testte

14,23 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulaması sonrasında deney grubunda yer alan çocukların akıcılık puan ortalamalarında 4,87 puan artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında 7,23 puan düşüş görülmektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların aynı sürede ön teste göre son testte daha fazla görsel çizdikleri böylelikle akıcılık puanlarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=4,27$; $p<0,05$).

3.2.1.3. STEM Etkinliklerinin Çocukların Orijinallik Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık alt boyutlarından biri olan orijinallik puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait orijinallik puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubunun Orijinallik Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	9,16	5,43	30
	Son Test	14,30	6,07	30
Kontrol Grubu	Ön Test	8,80	4,65	30
	Son Test	6,43	3,31	30

Tablo 16'da görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test orijinallik puan ortalaması 9,16 iken, bu değer son testte 14,30 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların orijinallik puan ortalamasının ön testte 8,80 iken bu değer son testte 6,43 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulaması sonrasında deney grubunda yer alan çocukların orijinallik puan ortalamalarında 5,14 puan artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında 2,37 puan düşüş görülmektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların aynı sürede ön teste göre son testte daha sıra dışı orijinal görsel çizdikleri böylelikle orijinallik puanlarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=5,43$; $p<0,05$).

3.2.1.4. STEM Etkinliklerinin Çocukların Zenginleştirme Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık alt boyutlarından biri olan zenginleştirme puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait zenginleştirme puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubunun Zenginleştirme Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	6,86	1,83	30
	Son Test	9,00	2,61	30
Kontrol Grubu	Ön Test	6,83	2,03	30
	Son Test	5,16	1,66	30

Tablo 17'de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test zenginleştirme puan ortalaması 6,86 iken, bu değer son testte 9,00 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların zenginleştirme puan ortalamasının ön testte 6,83 iken bu değer son testte 5,16 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulaması sonrasında deney grubunda yer alan çocukların zenginleştirme puan ortalamalarında 2,15 puan artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında 1,67 puan düşüş görülmektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların aynı sürede ön teste göre son testte daha ayrıntılı görsel çizdikleri böylelikle zenginleştirme puanlarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=5,48$; $p<0,05$).

3.2.1.5. STEM Etkinliklerinin Çocukların Başlıkların Soyutluluğu Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık alt boyutlarından biri olan başlıkların soyutluluğu puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait başlıkların soyutluluğu puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18. Deney ve Kontrol Grubunun Başlıkların Soyutluluğu Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	1,43	1,35	30
	Son Test	3,13	1,87	30
Kontrol Grubu	Ön Test	1,30	0,98	30
	Son Test	0,70	0,79	30

Tablo 18'de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test başlıkların soyutluluğu puan ortalaması 1,43 iken, bu değer son testte 3,13 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların başlıkların soyutluluğu puan ortalamasının ön testte 1,30 iken bu değer son testte 0,70 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulaması sonrasında deney grubunda yer alan çocukların başlıkların soyutluluğu puan ortalamalarında 1,70 puan artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında 0,60 puan düşüş görülmektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların aynı sürede ön teste göre son testte çizdikleri görselleri daha yaratıcı başlıklarla adlandırdığı ve böylelikle başlıkların soyutluluğu puanlarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=5,46$; $p<0,05$).

3.2.1.6. STEM Etkinliklerinin Çocukların Erken Kapamaya Direnç Puanlarına Etkisi

STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun ön test – son test yaratıcılık alt boyutlarından biri olan erken kapamaya direnç puanları arasında fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait erken kapamaya direnç puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubunun Erken Kapamaya Direnç Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Değerleri

Deney / Kontrol Grubu	Ön/ Son Test	Mean (X)	Standart Deviation (SS)	Kişi Sayısı (N)
Deney Grubu	Ön Test	0,00	0,00	30
	Son Test	0,86	1,19	30
Kontrol Grubu	Ön Test	0,00	0,00	30
	Son Test	0,00	0,00	30

Tablo 19'da görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan çocukların ön test erken kapamaya direnç puan ortalaması 0,00 iken, bu değer son testte 0,86 olmuştur. Kontrol grubunda yer alan çocukların erken kapamaya direnç puan ortalamasının ön testte 0,00 iken bu değer son testte 0,00 olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri uygulaması sonrasında deney grubunda yer alan çocukların erken kapamaya direnç puan ortalamalarında 0,86 puan artışı görülürken, kontrol grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında herhangi bir puan değişimi görülmemektedir. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların aynı sürede ön teste göre son testte çizdikleri görsellerin belli bir çerçeve içerisinde olmadığı ve böylelikle erken kapamaya direnç puanlarında anlamlı derecede artışa neden olduğunu göstermektedir ($t=3,97$; $p<0,05$).

Araştırmanın ikinci alt problem bulguları incelendiğinde, 5-6 yaş grubu çocuklarına uygulanan STEM etkinlikleri sonunda, çocukların yaratıcılık toplam puanlarında anlamlı bir artış görülmüştür. Bununla birlikte akıcılık, orijinallik, zenginleştirme, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç alt testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir artış görülmüştür.

3.2.2. Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde "Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?" alt problemine yönelik deney grubuna ait öğretmen görüşlerinin ve araştırmacı gözlemlerinin yer aldığı saha notlarından bulgular elde edilmiştir. Araştırmacı günlüğü ve öğretmen görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20. STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılıklarına Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Görüşleri

Gelişim Alanı	Örnek Öğretmen ve Araştırmacı Görüşleri
Yaratıcılık	<p><i>Orijinallik:</i> Çocukların etkinliklerde yaratıcılıklarına baktığımda genellikle erkeklerin daha çok yaratıcı daha orijinal ve daha işlevsel fikirler ortaya koyduğunu, özellikle oyuncak araba etkinliğinde erkek çocukların yaratıcı fikirler ortaya attığını gözlemledim (ARŞG).</p> <p><i>Orijinallik:</i> Çocukların günlük hayatta farklı bir amaçla kullanılan malzemeleri STEM etkinliklerinde birleştirerek, sökerek, keserek vb. faaliyetlerle orijinal bir şekilde kullandıklarını gördüm (Merve Öğretmen).</p> <p><i>Akılcılık:</i> Geliştirilmiş olan STEM etkinlikleri çocukların yaratıcılıklarının gelişimlerini destekleyen etkinliklerdendir. Özellikle çocuklar etkinlikler ilerledikçe problem durumlarına daha fazla çözüm önerisi bulmaya başladılar (Aslı Öğretmen).</p> <p><i>Akılcılık:</i> Uygulanan etkinliklerin çocukların ilgi alanlarına yönelik olması, her bir etkinlikte farklı kazanımların olması ve çözüm üreten çocukların pekiştiricilerle ödüllendirilmesi fazla fikir üretmelerini sağladı (ARŞG).</p> <p><i>Zenginleştirme:</i> İlk etkinlikten itibaren çocukların çizimleri dikkatlice incelendiğinde çocukların her etkinlikte daha ayrıntıya yer verdiklerini gözlemledim (ARŞG).</p> <p><i>Zenginleştirme:</i> STEM etkinliklerinde yer alan mühendislik becerileri, çocuğa sunulan öğrenme olanakları günlük yaşam becerilerini desteklerken yaratıcı bir birey olmasını da destekler. Bununla birlikte çocukların mühendisler gibi çizim yaparak ayrıntılara yer vermesini sağladı (Merve Öğretmen).</p> <p><i>Başlıklarda Soyutluluk:</i> Hikayelerde yer alan karakter isimlerinin orijinal olması ve özel isimleri barındırması çocukların yaptıkları prototiplere daha özel ve kapsamlı isim vermelerini sağladı (Hülya Öğretmen).</p> <p><i>Başlıklarda Soyutluluk:</i> Çözüm önerilerine yönelik yapılan prototiplere verilen isimlerin grup içerisinde tartışılarak karar verildiğini ve kız çocukların prototipi daha iyi ifade eden kapsamlı isimlendirme yaptıklarını gözlemledim (ARŞG).</p> <p><i>Erken Kapamaya Direnç:</i> Çocukların oluşturdukları prototiplere yönelik çizimlere bakıldığında çizimlerin içerisinde yer alan öğelerin yarım bırakılmayıp tamamlandığı ve normal düzlemde görünüşlerinin yer aldığını gözlemledim (ARŞG).</p>

Tablo 20'de araştırmacı günlüğünden, okulöncesi öğretmenlerin gözlem ve görüşlerinden elde edilen yaratıcılık boyutuna yönelik bulgular; akılcılık, zenginleştirme, başlıklarda soyutluluk, orijinallik, erken kapamaya direnç gibi kategorilerle yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğu geliştirilmiş olan STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılıklarını geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Özellikle okul öncesi öğretmenleri, etkinlikler ilerledikçe çocukların daha kapsamlı daha fazla ve orijinal çözüm yolları bulduklarını, çözüm önerilerinin görsellerini çizerken detaylara yer verdiklerini dile getirmişlerdir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmelerini belirlemek ve bu STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla düzenlenmiş bu araştırmanın önceki bölümlerinde, çalışmada ele alınan genel problemin ve alt problemin çözümüne yönelik olarak yapılan çalışmalar sunulmuştur. Bölüm 3'de ayrıntılı olarak verilmiş olan bulguların birbirleriyle ilişkilendirilmesi, konuyla ilgili yapılmış diğer çalışmalardan elde edilen bulgularla karşılaştırılması ve araştırmanın alt problemlerinin çözümüne ne derece ulaşıldığının irdelenmesi bu bölümde yapılmıştır. Araştırmada bulguların irdelenmesi; her alt probleme yönelik olarak alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Çalışmanın bu kısmında "Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?" alt problemine yönelik okul öncesi öğretmenlerinin gözlemlerinin ve araştırmacı gözlemlerinin yer aldığı saha notlarından elde edilen bulguların literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

Geliştirilmiş olan STEM etkinliklerini sınıflarında uygulayan öğretmenlerin etkinlikler hakkındaki değerlendirmeleri ile ilgili bulgular 4 alt kategori (bilişsel gelişim özellikleri, psiko motor gelişim özellikleri, dil gelişim özellikleri, sosyal ve duygusal gelişim) başlığında tartışılmıştır.

Okul öncesi öğretmenleri 5-6 yaş grubu çocukların *bilişsel gelişim* özelliklerine göre STEM etkinliklerinin uygunluğunu değerlendirdiğinde; STEM etkinlikleri hikayeleştirilerek ve hikaye kartlarıyla görselleştirilerek çocuklar tarafından algıyı zenginleştirdiğini, hikaye kartlarındaki görsellerin dikkat gerektiren ayrıntılar içerdiğini, etkinliklerde farklı kavramların yaparak- yaşarak ele alınmasıyla kavram öğrettiğini, bilgilerin daha anlamlı ve daha kalıcı olmasını sağladığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda okul öncesi öğretmenleri STEM etkinliklerinde yer alan problem durumlarına çözüm bulunmasına yönelik tahminlerde bulunan, üretebilen, araştırabilen ve icat edebilen yenilikçi bir neslin yetişmesine katkıda bulunacağını ifade etmişlerdir. Hülya

öğretmen, hem görsel hem de eğlenceli karakterler içerisinde bilgiyi öğrenen öğrenci daha kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleştirir bu yönünden dolayı etkinlikler bilişsel gelişim özelliğinin gelişmesine etki ettiğini söylemiştir. Merve öğretmen ise STEM etkinliklerinde yer alan mühendislik becerilerinin, çocuğa sunulan öğrenme olanakları günlük yaşam becerilerini desteklerken aynı zamanda eleştirel, araştıran, problem çözen ve yaratıcı bir birey olmasını desteklediğini belirtmiştir. Araştırmacı günlüğünden elde edilen, STEM etkinliklerinin içerisinde yer alan kavramlardan özellikle astronomi, uzay, gözlem evi, denge noktası gibi kavramları kalıcı öğrendiklerini, özellikle bu kavramları etkinliklerin prototip yapımında kullanmaları çocuklarda kavram öğrenimini kolaylaştırdığını ve problem durumlarının hikaye senaryosu, hikaye kartları ile desteklenmesi çocukların hayal gücünü geliştirdiği, çevresindeki problemlere çözüm odaklı yaklaştığı bulgusu bu durumu desteklemiştir. Geliştirilen STEM etkinliklerinin MEB (2013) okulöncesi öğretim programı kazanımlarını ve okulöncesi öğrencilerin bilgi ve becerilerini kapsayacak problem senaryoların yer alması, çocukların bu problemlere yönelik birden fazla çözüm üretmesi ve bu çözüm önerilerinden en uygunu seçmesi ve ona yönelik model hazırlaması bu gelişimi sağlamış olabilir.

Elde edilen bu bulgulara yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmektedir (Atay, 2009; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Yıldırım (2014), çalışmasında yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi çocukların gelişim özelliklerine etkisini incelemiş ve 5-6 yaş grubu çocukların var olan bilgi ve deneyimlerini problem çözme aracı olarak kullanmalarını, günümüzde sürekli değişen dünyadaki zorluklarla başa çıkabilecek duruma gelebilecekleri sonucuna varmıştır.

Okul öncesi öğretmenleri 5-6 yaş grubu çocukların *psiko motor gelişim* özelliklerine göre STEM etkinliklerinin uygunluğunu değerlendirdiğinde; STEM etkinliklerinde yer alan problemlere buldukları çözüm yollarını basit malzemelerle oluşturabildiklerini, mühendisler gibi çizim yapabildiklerini, ölçebildiklerini, eski bilgileriyle yeni bilgilerini pekiştirerek yeni bir ürün ortaya koyabildiklerini aynı zamanda malzemeleri birleştirerek, sökerek, keserek farklı bir şekilde kullanabildiklerini dile getirmişlerdir. Aslı öğretmen, çocuklar STEM etkinliklerinde yer alan problemlere buldukları çözüm yollarını basit malzemelerle oluştururken el

becerileri geliştirdiğini, aynı zamanda motor becerileri yaşlılarına göre geride olan çocukları bu etkinliklerin teşvik ederek heveslendirdiğini açıklamıştır. Fatma öğretmen ise STEM etkinlikleri sayesinde çocuklar küçük mühendisler gibi tasarım yaparak, bir şeyler inşa etmeye çalışarak meraklarını giderme fırsatları oluşturduğunu açıklamıştır. Araştırmacının gözlemlerinde ise; bazı etkinliklerde kullanılan materyallerin aynı olmasına rağmen çocuklar farklı etkinliklerde aynı malzemeleri farklı işlevlerde kullanmaları, uygulanan etkinlik sayısı arttıkça çocukların prototipi oluştururken öğretmenlerden daha az yardım istemesi, kız çocukların daha temiz ve estetiğe önem vermesi ve erkeklerin ise daha çok işlevselliğe önem verdiği dikkat çekmiştir. Geliştirilen STEM etkinliklerinin özellikle farklı günlük hayat problemleri içermesi, problemlere yönelik birden fazla farklı çözüm üretmeleri ve çözüm önerilerini basit malzemelerle prototipini oluşturmaları bu gelişimi sağlamış olabilir. Ayrıca öğrencilerin prototipi oluşturma sürecinde malzemeleri takmaları, yapıştırılmaları, çakmaları, birbirine bağlamaları, ölçüm yapmaları ve modelin dengede durması için denemeler yapmaları onların psiko motor gelişimlerine katkı sağlayabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmektedir (Ramazan ve Demir, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Uğraş (2017), çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemiş ve STEM etkinliklerinde okul öncesi çocukların ölçme, çizme, oluşturulan materyali deneme gibi mühendislik becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Okul öncesi öğretmenleri 5-6 yaş grubu çocukların *dil gelişim özelliklerine* göre STEM etkinliklerinin uygunluğunu değerlendirdiğinde; STEM etkinliklerinde öğretmenin çocuklara problemleri resimli kartları ile hikaye olarak sunmaları, çocukların ellerindeki kartları ile hikayeyi tekrar kurgulamaları ve anlatmaları, çocukların yapmış olduğu materyalleri sunmaları ve grup içerisinde fikir alışverişi yapmış olmaları çocukların düşüncelerini daha rahat paylaşabildiklerini ifade etmişlerdir. Fatma öğretmen, çocuklara STEM etkinliklerindeki hikayeleri anlattıktan sonra kısaca tekrardan anlatmalarını istediğimizde çocukların rahatlıkla anlattıkları düşüncesine yer vermiştir. Aslı öğretmen ise STEM etkinlikleri sonunda gruplar yaptıkları materyalleri sunmak için tahtaya çıkıp en az 5 dakika sunum yapmaları

çocukların akıcı konuşmalarını desteklediğini söylemiştir. Araştırmacının sınıf gözlemlerinde, konuşmaktan çekinen çocukların zamanla materyalleri sunmak istemeleri, oluşturulan modeller sonucunda yapılan sunumlarda erkeklerin modelin işlevini anlatırken aynı zamanda kızların ise estetik bakımından ekonomiklik bakımından anlatımının gerçekçi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca uygulama öğretmenleri her etkinlikte gruptaki farklı öğrencilerin sunu yapmasını sağladığı bu durumda her öğrencinin diğer öğrenciler karşısında modeli anlatma fırsatı sağladığı görülmüştür. STEM etkinliklerinin uygulamasında her bir öğrenci grubunun problemi resim kartları ile kurgulayarak anlatmaları, probleme yönelik tasarladıkları çözüm model çizimlerini sunmaları, grup içerisinde ortak bir çözüm yoluna karar vermeleri, oluşturacakları modelin malzemesinin ne tür malzemeden olacağı ile ilgili görüş alış verişinde bulunmaları, karar vermeleri ve beraber seçmeleri, prototipi tahtada anlatmaları dil gelişim özelliğini olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Bulgulara yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmüştür (Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Yıldırım (2014), çalışmasında yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi çocukların gelişim özelliklerine etkisini incelemiş ve 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcı problem çözme etkinliklerinde sorulan iyi açık uçlu soruların ve etkinliklerin çocuklarla tartışılması sırasında çocukların kendini ifade etmesinde önemli görüldüğü sonucuna varmıştır.

Okul öncesi öğretmenleri 5-6 yaş grubu çocukların *sosyal ve duygusal gelişim* özelliklerine göre STEM etkinliklerinin uygunluğunu değerlendirdiğinde; STEM etkinliklerinde çocukların bir ürün oluşturması başarı duygusunu geliştirdiğini, özgüven duygusu az olan çocukların zamanla özgüven duygularının geliştiğini tespit etmişlerdir. Hülya öğretmen, çalışmalar esnasında çocukların bazılarında dikkat dağınıklığı yaşandığını ve diğer grup arkadaşları tarafından kurallar hatırlatılarak çalışmalarına devam etmesi sağlandığını vurgulamıştır. Aslı öğretmen ise etkinlikler grup çalışması eşliğinde yapıldığında çocukların kendi aralarında iş bölümü yaparak birbirlerine sorumluluk verdiğini dile getirmiştir. Araştırmacının gözlemlerinde, her hafta etkinlik sonunda çocukların gözlerindeki mutluluğu gördüğünü, hatta çocuklardan "yarın bir

daha yapalım çok eğlenceli " gibi istekler aldığını, grup içi uyumun zamanla arttığı görülmüştür. Bu durumunun ortaya çıkmasında öğrencilerin STEM etkinliklerini uygularken, serbest bir ortamda çalışmaları, düşüncelerin rahatça ifade etmeleri, bir probleme çözüm bulmaları, bu çözümü arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşmaları, ve istedikleri ürünü oluşturmaları etkili olmuş olabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmektedir (Vural, 2006; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Uğraş (2017), çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemiş ve STEM etkinliklerinde okul öncesi çocukların STEM eğitim yaklaşımı ile birlikte sınıf içi etkinliklere ilgilerinin artacağı, öğrendikleri kavramları kalıcı hale getireceği, başarı duygusunu tadarak derslerde daha motive olabilecekleri sonucuna varmıştır.

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgular incelendiğinde, 5-6 yaş çocukları düzeyinde hazırlanan STEM etkinliklerinin çocukların bilişsel gelişim, psiko motor gelişim, dil gelişim ve sosyal- duygusal gelişim alanlarına uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Çalışmanın bu kısmında " STEM etkinliklerinin, okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi var mıdır? " alt problemine yönelik Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Testi A ve B Formundan elde edilen; akıcılık, orijinallik, zenginleştirme, başlıklarda soyutluluk, erken kapamaya direnç alt boyutlarına yönelik bulgular ve saha notlarından elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

STEM etkinliklerinin uygulanması öncesi Torrance Yaratıcı Düşünme Testinden elde edilen deney grubu ve kontrol grubuna ait toplam yaratıcılık puanları incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, bu durumda

öğrencilerin başlangıçta aynı yaratıcı düşünme becerisine sahip olduğu söylenebilir (Tablo 12).

STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait toplam yaratıcılık puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir (Tablo 14). Öğretmen görüşlerine bakıldığında, Fatma öğretmen; STEM etkinliklerinde üretici yeni fikirler sunulması, hazırlanan etkinliklerin grup çalışması içermesi, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problem durumları içermesi ve en önemlisi problem durumlarına çözüm getirmek için karşılıklı fikir üretiminde bulunulması yaratıcılığı pozitif yönde geliştirmeye uygun olduğunu belirtmiştir.

Araştırmacı günlüğünde ise, STEM etkinliklerinde çocukların mühendisler gibi çizim yapmaları, ölçmeleri, eski bilgileriyle yeni bilgilerini pekiştirerek yeni bir ürün ortaya koymaları çocuklarda yaratıcılık seviyelerine etkisi olduğu bulgusunu desteklemektedir. Deney grubundaki öğrencilerin STEM etkinliklerinde günlük yaşam problemlerini analiz etmeleri, probleme özgün birden fazla çözümler bulmaları, buldukları çözümleri istedikleri şekilde çizmeleri, çözümlerin basit malzemelerle prototipini oluşturmaları ve prototipleri deneyerek tekrar geliştirmeleri, oluşturdukları prototipleri sunmaları yaratıcılık toplam puanlarının kontrol grubundaki çocukların yaratıcılık toplam puanlarına göre anlamlı derecede artmasında önemli bir faktör olabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmektedir (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Yıldırım (2014), çalışmasında günlük hayat problemlerinin yer aldığı, çocukların çeşitli çözüm önerileri ürettiği yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi çocukların yaratıcılığına etkisini incelemiş ve deney grubunda yer alan çocukların puan ortalamalarında bir artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık toplam puan ortalamalarında az bir düşüş yaşandığı sonucuna varmıştır.

Yaratıcı düşünmenin değerlendirme boyutu olan akıcılık, bir problem karşısında yorumlanabilen ve üretilebilen cevap sayısıdır. STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait akıcılık puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların akıcılık puanlarının ön teste göre son testte arttığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise akıcılık puanlarının ön teste göre son testte azaldığı görülmektedir. Bununla birlikte deney grubu akıcılık puanlarının kontrol grubundaki çocukların akıcılık puanlarıyla karşılaştırıldığında anlamlı derecede artmış olduğu görülmektedir (Tablo 15). Öğretmen görüşlerine bakıldığında; Aslı öğretmen, geliştirilmiş olan STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılıklarının gelişimlerini destekleyen etkinliklerden olduğunu özellikle çocuklar fikir alışverişinde bulunurken ve çözüm önerilerini sunarken ipuçları verilmesinin zamanla problem durumlarına daha fazla çözüm bulmaya başladıklarını dile getirmiştir.

Araştırmacının gözlemlerinde ise, özellikle Sürpriz Hediye etkinliğinde çocuklar uzayla ilgili birden fazla çözüm önerisinde bulunmuşlardır. Bu bağlamda uygulanan etkinliklerin çocukların ilgi alanlarına yönelik olması, her bir etkinlikte farklı kazanımların olması, problemler için gruptaki her öğrencilerin birden fazla çözüm üretmesi ve taslak çizmesi ve tartışarak bir tasarım karara verip yapmaları, çözüm üreten çocukların pekiştiricilerle ödüllendirilmesi bu duruma dayanak oluşturmuştur. Deney grubundaki akıcılık puanındaki bu gelişme öğrencilerin STEM etkinliklerinde birden fazla çözüm önerisi bulmaları ayrıca buldukları çözüm önerilerini tasarlayıp çizim yapmaları aynı sürede zamanla daha fazla fikir üretmelerine katkı sağlamış olabilir.

Bulgulara yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu görülmektedir (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Akdağ ve Güneş, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Akdağ ve Güneş (2017), çalışmasında öğrencilere birden fazla STEM etkinlikleri uygulamış ve STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin yaratıcılıklarının arttığını, zamanı kullanma becerilerinin geliştiğini ve kısa zamanda birçok çözüm ürettiklerini (akıcılık) belirtmiştir.

Yaratıcı düşünmenin bir değerlendirme boyutu olan orijinallik ise, var olan çözüm önerilerinin dışında daha özgün çözüm üretebilmektir. STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait orijinallik puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların orijinallik puanlarının ön teste göre son testte arttığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise orijinallik puanlarının ön teste göre son testte azaldığı görülmektedir. Bununla birlikte deney grubu orijinallik puanlarının kontrol grubundaki çocukların orijinallik puanlarına göre anlamlı derecede artmış olduğu görülmektedir (Tablo 16). Öğretmen görüşleri incelendiğinde; Merve öğretmen, çocukların günlük hayatta farklı bir amaçla kullanılan malzemeleri STEM etkinliklerinde birleştirerek, sökerek, keserek vb. faaliyetlerle orijinal bir şekilde kullanmış olduklarını açıklamıştır. Araştırmacı günlüğünde, Telaşlı Hamster etkinliğinde çocuklar, spor amaçlı kullanılan trambolin aletinin zıplatma özelliğini Hamster'i kurtarmak amaçlı kullanmışlardır. Bu doğrultuda çocukların ürettiği çözüm önerilerinin daha özel daha özgün özellikler taşıdığı, daha çok yaratıcı daha orijinal ve daha işlevsel fikirler ortaya koymaları bu durumu desteklemiştir. Deney grubundaki orijinallik puanında ki bu gelişme, her STEM etkinliğinde farklı bir problem durumu ile karşılaşmaları, problemlere yönelik grup içerisinde fikirlerin tartışılması ve kabul görmesi, sınıf önünde sunulması ve öğretmen tarafından takdir edilmesi öğrencilerin zamanla daha çok sıra dışı fikirlerin ortaya çıkmasını geliştirdiği söylenebilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu öne çıkmaktadır (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017, İnce vd., 2018). İnce vd. (2018), çalışmasında 5.sınıf çocuklarına STEM etkinliklerinin uygulanması sonrasında çocukların gelişim alanlarına etkisi incelendiğinde yaratıcılığa olumlu yönde etki ettiği ve müdahale grubundaki çocukların karşılaştırma grubundaki çocuklara göre daha özgün fikirler ürettikleri sonucuna varmıştır.

Yaratıcı düşünmenin diğer bir değerlendirme boyutu olan zenginleştirme, problem durumuna yönelik çizimlerin daha detaylı ve ayrıntılı biçimde çizilebilmektir. STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait zenginleştirme puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların zenginleştirme puanlarının ön

teste göre son testte arttığı görülmüştür. Kontrol grubundaki çocukların zenginleştirme puanlarının ön teste göre son testte azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte deney grubu zenginleştirme puanlarının kontrol grubundaki çocukların zenginleştirme puanlarına göre anlamlı derecede artmış olduğu görülmektedir (Tablo 17). Öğretmen görüşlerine bakıldığında; Hülya öğretmen, geliştirilmiş olan STEM etkinliklerinde çocukların mühendisler gibi ölçümler yaparak çizim yapmaları, eski bilgileriyle yeni bilgileri pekiştirerek daha detaylı bir çizim yaparak yeni bir ürün ortaya koyduklarını ifade etmiştir. Araştırmacı gözlemlerinde, ilk etkinlikten itibaren çocukların çizimleri dikkatlice incelendiğinde çocukların her etkinlikte daha ayrıntıya yer verdiklerini, çocukların ürettikleri çözüme dayalı oluşturdukları prototiplerde ayrıntılar katmaları dayanak olmuştur. Deney grubundaki zenginleştirme puanında ki bu gelişme, STEM etkinliklerinde yaptıkları tasarımları ve çizimleri grup içerisinde detaylı anlatmaları ve prototip oluşturduktan sonra grupça tahtada hem prototipi hem de çizimlerini sunmaları daha detaylı çizim yapmalarını sağladığı söylenebilir.

Bulgulara yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu öne çıkmaktadır (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Uğraş, 2017). Özçelik ve Akgündüz (2017), çalışmasında üstün/ özel yetenekli öğrencilerle yapılan mühendisliğin temel ilkelerini ve problem çözme basamaklarını içeren STEM etkinliklerinin ders saatleri dışında çocuklara uygulanmış olup STEM eğitiminin yaratıcılık, iş birliği, eleştirel düşünebilme ve iletişim kurma gibi 21. yy. becerileri kazandırdığı, öğrencilerin etkinliklerden elde ettikleri kazanımları ürün oluşturmada kullanabildiklerini ve öğrencilerin farklı bakış açılarıyla yapılan aktiviteleri farklı şekillerde ve farklı malzemelerle ayrıntılı bir şekilde yeniden tasarlayabildikleri sonucuna varmıştır.

Yaratıcı düşünmenin bir değerlendirme boyutu olan başlıkların soyutluluğu, problem durumlarına yönelik üretilen prototiplere var olan isimler dışında daha sıra dışı isimler verebilmektir. STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait başlıkların soyutluluğu puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların başlıkların soyutluluğu puanlarının ön teste göre son testte arttığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise çocukların başlıkların soyutluluğu puanlarının ön

teste göre son testte azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte deney grubu başlıkların soyutluluğu puanlarının kontrol grubundaki çocukların başlıkların soyutluluğu puanlarına göre anlamlı derecede artmış olduğu görülmektedir (Tablo 18). Öğretmen görüşleri incelendiğinde; Hülya öğretmen, hikayelerde yer alan karakter isimlerinin orijinal olması ve özel isimleri barındırması çocukların yaptıkları prototiplere daha özel ve kapsamlı isim vermelerine katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı günlüğünde, çözüm önerilerine yönelik yapılan prototiplere verilen isimlerin grup içerisinde tartışılarak karar verilmesi ve kız çocukların prototipi daha iyi ifade eden kapsamlı isimlendirme yapmalarına yer vermiştir. Deney grubundaki başlıkların soyutluluğu puanında ki bu gelişme, deney grubundaki çocukların, STEM etkinliklerindeki hikayelerde karakterlerin isimleriyle, hikaye başlıklarıyla birlikte ürettikleri prototiplere özelleştirilmiş ve detaylandırılmış isimler vermeleri zamanla geneldense daha kurgusal başlıklar üretmelerini sağlamış olabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu öne çıkmaktadır (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Yıldırım (2014), günlük hayat problemlerinin yer aldığı, çocukların çeşitli çözüm önerileri ürettiği yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi çocukların yaratıcılığına etkisini incelemiş ve deney grubunda yer alan çocukların problem çözme etkinliklerinde yer alan durumlarla özdeşleştirerek başlık verdiği bu durumun başlıkların soyutluluğu puan ortalamalarında artışa olduğu sonucuna varmıştır.

Yaratıcı düşünmenin bir değerlendirme boyutu olan erken kapamaya direnç, problem durumuna yönelik çizimlerde görsellerin tamamlamayıp çizilebilir. STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna ait erken kapamaya direnç puanları incelendiğinde; deney grubundaki çocukların erken kapamaya direnç puanlarının ön teste göre son testte artmış olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların erken kapamaya direnç puanlarının ön teste göre son testte değişimin olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte deney grubu erken kapamaya direnç puanlarının kontrol grubundaki çocukların erken kapamaya direnç puanlarına göre anlamlı derecede az miktarda artmış olduğu görülmektedir (Tablo 19). Öğretmen görüşleri incelendiğinde; Fatma öğretmen, çocukların çözüm yollarına yönelik tasarım

çizimlerinin tek boyutlu olduğunu ve sadece tek bir yüzünün görselini çizdiklerini ifade etmiştir. Araştırmacı gözlemleri incelendiğinde ise, çocukların oluşturdukları prototiplere yönelik çizimlere bakıldığında çizimlerin içerisinde yer alan öğelerin yarım bırakılmayıp tamamlandığı ve normal düzlemde görünüşlerinin yer aldığı belirtilmiştir. Deney grubundaki erken kapamaya direnç puanında ki bu gelişme, STEM etkinliklerinde dağıtılan karışık hikaye kartlarının belli bir olay örgüsüne göre sıralanması, görsellerin birbirini tamamlayarak devam etmesi ve hikaye kartlarındaki görsellerin keskin hatlarla bitmesi zamanla çizimlerin tamamlanması gerektiğini aşılabilir. Bu bağlamda deney grubundaki çocuklarda erken kapamaya direnç boyutu az miktarda artış göstermiş olabilir.

Bulgulara yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçların olduğu öne çıkmaktadır (Ceran, 2010; Dursun ve Ünüvar, 2011; Çetingöz, 2012; Yıldırım, 2014; Soylu, 2016; Aktürk ve Demircan, 2017; Balat ve Günşen, 2017; Uğraş, 2017). Yıldırım (2014), günlük hayat problemlerinin yer aldığı, çocukların çeşitli çözüm önerileri ürettiği yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi çocukların yaratıcılığına etkisini incelemiş ve deney grubunda yer alan çocukların erken kapamaya direnç puan ortalamalarında bir artış yaşanırken, kontrol grubunda yer alan çocukların erken kapamaya direnç toplam puan ortalamalarında düşüş olduğu sonucuna varmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular incelendiğinde, 5-6 yaş çocuklarıyla uygulanan STEM etkinlikleri sonunda, çocukların yaratıcılık toplam puanlarında anlamlı bir artış görülmüştür. Bununla birlikte akıcılık, orijinallik, zenginleştirme, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır.

4.3. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Çalışmanın bu kısmında "Geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik uygulama yapan öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?" alt problemine yönelik veri toplama araçlarında (öğretmen gözlemleri ve araştırmacı gözlemleri) elde edilen bulguların tartışılmasıyla ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

Birinci alt probleme yönelik elde edilen bulgulara bakıldığında;

Çocuklara bir mühendis gibi çalışma fırsatı verilmesinin yani; bir problem karşısında çözüm odaklı olunması, üretilen çözümün çiziminin yapılması, basit malzemeleri işlevi dışında başka bir işlevde kullanılması, oluşturulan prototiplerin sunulması ve hikaye kartlarının karışık bir şekilde verilerek olay örgüsü kurlmaları bilişsel, psiko motor, dil,sosyal ve duygusal gelişim alanlarına uygun etkinlikler olduğu tespit edilmiştir.

STEM etkinliklerinin, günlük hayatla bağdaştırılabilecek problem durumlarını içermesi, problem durumlarını hikaye senaryoları ve hikaye kartlarıyla görselleştirilmesi, farklı kavramların yaparak-yaşarak ele alınması ve mühendislik tasarım sürecinin etkinliklere entegre edilmesiyle çocukları bir mühendis gibi düşündürebilmesi (problem durumunu anlama, problem durumuna çözüm üretme, bulunan çözüme yönelik tasarım yaptırma, tasarımının prototipini oluşturma, test etme ve geliştirme) özelliğinden dolayı okul öncesi öğrencilerin bilişsel gelişim alanına uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

STEM etkinliklerinin, çocukların mühendisler gibi çalışarak çizim yapabilmeleri, ölçebilmeleri, eski bilgileriyle yeni bilgileri pekiştirerek yeni bir ürün ortaya koyabilmeleri, problemlere bulunan çözüm yollarının basit malzemeler kullanılarak oluşturulması, malzemelerin işlevi dışında birleştirilerek, sökerek, keserek başka bir işlevde kullanılarak ürün oluşturulması özelliğinden dolayı okul öncesi öğrencilerin psiko motor gelişim alanına uygun olduğu saptanmıştır.

STEM etkinliklerinin, öğretmenin çocuklara problemleri resimli kartları ile hikaye olarak sunulması, çocukların ellerindeki kartlar ile hikayeyi tekrar kurgulaması ve anlatması, çocukların yapmış olduğu materyalleri sunması, grup çalışması yapılması ve grup içerisinde fikir alışverişi yapılarak problem durumuna yönelik ortak bir çözümün belirlenmesi ve prototipin sunulması özelliğinden dolayı okul öncesi öğrencilerin dil gelişim alanına uygun olduğu görülmüştür.

STEM etkinliklerinin, çocukların istediği ürünü oluşturması, grup olarak işbirliği içinde ve iş paylaşımı yapılması, dikkat dağınlıklığı yaşandıkında diğer grup arkadaşları tarafından kurallar hatırlatılarak çalışmalara devam edilmesi ve sonuçta bir materyal oluşturulmasıyla özđüven duygusu geliştirilmesi özelliğinden dolayı okul öncesi öğrencilerin sosyal ve duygusal gelişim alanına uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

4.4. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Çalışmanın bu kısmında " STEM etkinliklerinin, okul öncesi eğitimi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi var mıdır? " alt problemine yönelik veri toplama aracı olarak TYDT Testi A ve B formundan ve saha notlarından elde edilen bulguların tartışılmasıyla ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

İkinci alt probleme yönelik elde edilen bulgulara bakıldığında;

STEM etkinliklerinde öğrencilerin günlük yaşam problemlerini analiz etmeleri, probleme özđün çözümler bulmaları ve buldukları çözümlerin basit malzemelerle prototipini oluşturmaları, yaratıcılık ve yaratıcılık alt boyutlarından; akıcılık, orijinallik, zenginleştirme, başlıklarda soyutluluk, erken kapamaya direnç puan ortalamaları arasında anlamlı derecede artış meydana getirmiştir.

Geleneksel uygulama yapılan (boyama, düz çizgide yürüme, yapboz yapma) sınıflardaki öğrencilerde ön test yaratıcılık toplam puan ve alt değerlendirme boyutları puan ortalamaları ile son test yaratıcılık toplam puan ve alt değerlendirme boyutları puan ortalamaları arasında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yaratıcılık alt boyutlarına yönelik elde edilen bulgulara bakıldığında;

STEM etkinliklerinde öğrencilerin birden fazla çözüm önerisi bulmaları ayrıca buldukları çözüm önerilerini tasarlayıp çizim yapmaları aynı sürede zamanla daha fazla fikir üretmelerine çocukların yaratıcılığın alt boyutu olan akıcılıkta yani problemlere karşı birden fazla çözüm üretme becerisinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

STEM etkinliğinde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşacağı ve yaratıcı fikirler üretmesine imkan tanıyan bir problem durumu ile karşılaşmaları, problemlere yönelik grup içerisinde fikirlerin tartışılması ve kabul görmesi, sınıf önünde sunulması ve öğretmen tarafından takdir edilmesi öğrencilerin zamanla daha çok sıra dışı fikirlerin oluşturmaları çocukların yaratıcılığın alt boyutu olan orijinallik yani var olan çözüm önerilerinin dışında daha özgün çözüm üretme becerisinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

STEM etkinliklerinde yaptıkları tasarımları ve çizimleri grup içerisinde detaylı anlatmaları ve prototip oluşturduktan sonra grupça tahtada hem prototipi hem de çizimlerini sunmaları daha detaylı çizim yapmaları çocukların yaratıcılığın alt boyutu olan zenginleştirme yani problem durumuna yönelik çizimlerin daha detaylı ve ayrıntılı biçimde çizebilme becerisinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

STEM etkinliklerindeki hikayelerde karakterlerin isimleriyle, hikaye başlıklarıyla birlikte ürettikleri prototiplere özelleştirilmiş ve detaylandırılmış isimler vermeleri zamanla geneldense daha kurgusal başlıklar üretmeleri çocukların yaratıcılığın alt boyutu olan başlıkların soyutluluğu yani problem durumlarına yönelik üretilen prototiplere var olan isimler dışında daha sıra dışı isimler verebilme becerisinin gelişimine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

STEM etkinliklerinde dağıtılan karışık hikaye kartlarının belli bir olay örgüsüne göre dizilmeleri ve görsellerin birbirini tamamlamaları zamanla çizimlerin tamamlanması gerektiğini aşılması çocukların yaratıcılığın alt boyutu olan erken kapamaya direnç yani problem durumuna yönelik çizimlerde görsellerin tamamlamayarak çizebilme becerisine az miktarda katkı sağladığı görülmüştür.

Yapılan bu çalışmada incelenen iki alt problemin sonuçlarına genel anlamda bakıldığında; STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların bilişsel gelişim, psiko motor gelişim, dil gelişim ve sosyal- duygusal gelişim alanlarına uygun olduğu ve STEM etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı saptanmıştır.

5. ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- ✓ Çalışmada STEM etkinliklerinde yer alan problem durumları görselleştirilmiş hikaye kartları ile çocuklara anlatılmıştır. Problem durumları farklı araç gereçler kullanılarak anlatılabilir. Örnek olarak hikaye kartları yerine kukla oynatılarak veya animasyonlarla çocuklara anlatılabilir.
- ✓ Çalışmada STEM etkinliklerinde yer alan hikaye senaryoları tamamlanmış bir şekilde çocuklara aktarılmıştır. Aslında hikaye senaryoları yarım bırakılarak çocukların hayal güçlerine yönelik tamamlamaları ve kendi problem durumlarını kendileri oluşturmaları istenebilir.
- ✓ Çalışmada problem durumları hikayeleştirilerek hazırlanmıştır ve okul öncesi öğretmenleri etkinlikte ki hikayeleri çocuklara okuyarak anlatmıştır. Bu bağlamda problem durumları şarkı olarak kurgulanarak belirli bir ritimle çocuklarla beraber söylenebilir.
- ✓ Çalışmada STEM etkinlikleri uygulanmaya başlamadan önce çalışma grupları heterojen bir şekilde öğretmenler tarafından oluşturulmuştur. Grup oluşumu sırasında öğrencilerin sosyal gelişim düzeyleri de dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda etkinlik çalışmalarında sosyal gelişim düzeyleri farklı olan öğrencilerin gelişimi yakından takip edilebilir.
- ✓ Çalışmada prototipler günlük hayatta kullanılan basit malzemelerden oluşturulmuştur. Aslında basit malzeme yerine fisher teknik setleri kullanılarak STEM etkinlikleri gerçekleştirilebilir.
- ✓ Çalışmada hikaye senaryoları hikaye kartları ile desteklenerek anlatılmıştır. Bu bağlamda geliştirilen STEM etkinliklerinin sınıf içinde uygulanması sürecinde canlandırma tekniği yaratıcı drama gibi teknikler kullanılarak yaratıcılık düzeyine etkisi araştırılabilir.
- ✓ Okul öncesi eğitimi dışında çocuklar günlük hayatta aileleriyle beraber etkinlikler yapıyor. Bu etkinlikler sonucunda çocukların yaratıcılığı etkilenebilir. Bu bağlamda yaratıcılığı geliştirici etkinlikler hakkında aile bilinçlendirme seminerleri verilebilir.

- ✓ Çalışmada STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık düzeyine etkisi bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Fakat geliştirilen STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık düzeyine etkisi cinsiyete, farklı yaş gruplarına göre incelenebilir.
- ✓ Çalışmada STEM etkinlikleri sınırlı sayıdaki kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu doğrultuda okul öncesi öğretmenlerine yönelik STEM etkinlikleri her gelişim alanlarını ve her kazanımları içerecek şekilde hazırlanması önerilebilir.
- ✓ Çalışmada STEM etkinlikleri Mühendislik Tasarım Süreci entegrasyonu sağlanarak uygulanmıştır. Okul öncesi eğitiminde mühendislik eğitiminin temel alındığı daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılabilir.
- ✓ Çalışmada STEM etkinlikleri sınıflarda okul öncesi öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Fakat öğretmenler bu alanda geniş çaplı bilgiye sahip olamadıkları için uygulamalarda sıkıntı çekmişlerdir. Bu doğrultuda okul öncesi alanında mühendislik tasarım süreci entegre edilerek geliştirilen STEM etkinliklerinin sınıf ortamında daha etkili uygulanabilmesi için okul öncesi öğretmenlerine hizmet içi kursları düzenlenebilir.
- ✓ Çalışmada problem durumunu içeren hikaye senaryolarında çocuklara mühendislik misyonu yüklenmiştir. Bu bağlamda geliştirilen STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların meslek farkındalıklarına etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akar Vural, R., 2006.** Bertolt Brecht'in öğretici oyunları ve eğitimde drama: eleştirel düşünmeye yönelik tutumlar üzerine yarı deneysel bir çalışma, *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1, 131-147.
- Akdağ, F., Güneş, T., 2017.** Enerji konusunda yapılan stem uygulamaları ile ilgili fen lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*. 3, 1643-1656.
- Akgündüz, D., 2018.** STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu. İstanbul, Türkiye, 90 s.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., Özdemir, S., 2015.** STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günün Modası mı? Yoksa Gereksinim mi? İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Eğitim Merkezi, Çevrimiçi: <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-TurkiyeRaporu-2015.pdf> [Erişim Tarihi: 16 Mart 2016].
- Aksan, Z., Çeliker, D., 2016.** Dramatizasyon yöntemi ile okul öncesi çocuklara fen konularının öğretimine yönelik etkinlikler oluşturulması. *Mustafa Kemal University Journal of Graduate School of Social Sciences*, 13, 108-122.
- Aksu, A.Y., 1985.** The Effect of Method and Sex on Science Achievement Logical Thinking Ability and Creative Thinking Ability of 5 th. Grade Students. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, 125 s.
- Aktürk, A., Demircan, H., 2017.** Okul öncesi dönemde STEM ve STEAM eğitime yönelik çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 757-776.
- Aral, N., Kandır, A., Yaşar, M., 2002.** Okul Öncesi Eğitim ve Okul Öncesi Eğitim Programı. İstanbul: YA-PA Yayınları.
- Aslan, E., 2001.** Torrance yaratıcı düşünce testinin Türkçe versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 19-40.
- Atay, Z., 2009.** Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 5-6 Öğrencilerinin Yaş, Cinsiyet Ve Ebeveyn Eğitim Durumlarına Göre İncelenmesi: Ereğli Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, Türkiye, 78 s.
- Atman, C.J., Yasuhara, K., Adams, R.S., Barker, T.J., Turns, J., Rhone, E., 2008.** Breadth in problem scoping: a comparison of freshman and senior engineering students. *International Journal of Engineering Education*, 42, 234-245.

- Aydın, G., Saka, M., Guzey, S., 2017.** 4 - 8. sınıf öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 787-802.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., Gürer, F., 2018.** 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı kazanımlarındaki değişimler ve Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (STEM) entegrasyonu. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 702-735.
- Balat, G., Günşen, G., 2017.** Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5, 337-348.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., Mesutoğlu, C., 2015.** Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) spotu geliştirme etkinliği. Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5, 60-69.
- Begde, Z., Özyürek, A., 2016.** Öğretmen ve anne-baba tutumlarının okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine etkisi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, 204-232.
- Berland, L., Steingut, R., 2014.** High school student perceptions of the utility of the engineering design process; creating opportunities to engage in engineering practices and apply math and science content. Journal of Science Education and Technology, 23, 705–720.
- Billiar, K., Hubelbank, J., Oliva, T., Camesano, T., 2014.** Teaching STEM by design. Advances In Engineering Education, 4, 1-21.
- Bornfreund, A., 2011.** Getting in sync: revamping licensing and preparation for teachers in pre-k, kindergarten, and the early grades. Washington The New America Foundation, 13, 92-135.
- Brunsell, E., 2012.** Integrating engineering and science in your classroom. Arlington NSTA Press, 9, 28-42.
- Ceran, S., 2010.** Yaratıcı Düşünme Teknikleri ile Geliştirilen Fen Etkinliklerinin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 130 s.
- Ceylan, S., 2014.** Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye, 260 s.
- Çalışandemir, F., Bayhan P., 2011.** Anasınıfı çocuklarının çoklu zeka alanlarının gelişimine deney yöntemiyle verilen eğitimin etkisinin incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 180 -207.

- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., Rannikmae, M., 2013.** Fen eğitimine Mühendislik odaklı bir yaklaşım: Engineer Projesi ve uygulamaları. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1, 12-22.
- Çeliker, H., Tokcan, A., Korkubilmez, S., 2015.** Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12, 167-192.
- Çeliköz, N., 2017.** Okul öncesi dönem 5-6 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi. Yıldız Journal of Educational Research, 2, 1-125.
- Çepni, S., 2012.** Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çetingöz, D., 2012.** Ana sınıfı öğretmenlerinin yaratıcı etkinlikler planlamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Mersin University Journal of the Faculty of Education, 8, 1-10.
- Çınar, S., 2009.** Sınıf Öğretmenleri İçin Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) Yaklaşımına Yönelik Bir Hizmet İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkinliğin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 300 s.
- Çınar, S., Pırasa, N., Şadoğlu, G., 2016.** Views of Science and Mathematics preservice teachers regarding STEM. Universal Journal Of Educational Research, 4, 1479-1487.
- Çınar, S., Pırasa N., Uzun N., Erenler S., 2016.** The effect of STEM education on preservice Science teachers perception of interdisciplinary education. Turkish Science Education, 13, 118-142.
- Çolakoğlu, M., Gökben, A., 2017.** Türkiye’de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. Journal of Research in Informal Environments, 3, 46-69.
- Dennis, V., 2014.** STEM Intro to tomorrow’s jobs, occupational outlook quarterly. Journal of Educational Research, 1, 35-102.
- Dilber, M., Ersoy, Ö., 2016.** Okul öncesi çocukların ahlaki yargı düzeyleriyle kişilerarası problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 24, 2207-2220.
- Dursun, M., Ünüvar, P., 2011.** Okul öncesi eğitim döneminde yaratıcılığı engelleyen durumlara ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 110 -133.
- Ercan, S., 2014.** Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 205 s.

- Erdoğan, N., Akay B., 2015.** Okul öncesi eğitimde hikaye okuma ve öğretmen sorularının incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, 34-46.
- Ergen, Z.G., Akyol, A.K., 2012.** Anaokuluna devam eden çocukların yaratıcılıklarının incelenmesi. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 5, 156-170.
- Eroglu, S., Bektas, O., 2016.** Ideas of science teachers took stem education about STEM based activities. Journal of Qualitative Research in Education, 4, 43-67.
- Felix, A.L., Bandstra, J.Z., Strosnider, W.H.J., 2010.** Design-Based Science for STEM student recruitment and teacher professional development. Midatlantic American Society for Engineering Education Conference. Philadelphia, 16- 19 January, 303-331.
- Fortus, D., Dershimer, C., Krajcik, J., Marx, W., Naaman, R., 2004.** Design-Based science and student learning, journal of research in science teaching, 41, 1081-1110.
- Fox, J.E., Schirmacher, R., 2014.** Çocuklarda sanat ve yaratıcılığın gelişimi. Nobel yayıncılık, 254 s., N. Aral ve G. Duman. (Ç. Ed.), 72- 104.
- Gilliam, M., Jagoda, P., Fabiyi, C., Lyman, P., Hill, B., Bouris, A., 2017.** Alternate reality games as an informal learning tool for generating STEM engagement among underrepresented youth. Qualitative Evaluation of the Source, Journal of Science Education and Technology, 3, 295-308.
- Gökbayrak, S., Karışan, D., 2017.** Altıncı sınıf öğrencilerinin FETEMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 3, 25-40.
- Görgeç, İ., Karaçelik, S., 2009.** Okul öncesi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme beceri düzeylerinin karşılaştırmalı incelenmesi. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23, 129-146.
- Greenfield, D.B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., Fuccillo, J., 2009.** Science in the preschool classroom: a programmatic research agenda to improve science readiness. Early Education and Development, 4, 238-264.
- Gülhan, F., Şahin, F., 2016.** Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. International Journal of Human Sciences, 13, 602-620.
- Gürten, E., Üstündağ, T., 2014.** Öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin görüşleri. Anadolu University Elementary Education, 13, 443-452.
- International Technology Educators Association. 2007.** Standards for technological literacy: Content for the study of technology (3rd ed.). retrieved from <http://www.iteaconnect.org/Taa/Pdfs/xstnd.pdf>

- İnce, K., Mısır, M., Küpeli, M., Fırat., A., 2018.** 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi Yer Kabuğunun Gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1, 64-78.
- İşleyen, T., Küçük, B., 2013.** Öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 10, 199-208.
- Kanter, D., 2010.** Doing the project and learning the content: designing project-based science curricula for meaningful understanding. *Science Education*, 94, 525–551.
- Karamustafaoglu, S., Kandaz, U., 2006.** Okul öncesi eğitimde Fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 65-81.
- Kaytak, M., 2005.** Türkiye’de Okul Öncesi Eğitimin Fayda Maliyet Analizi. İstanbul: AÇEV Vakfı.
- Keçeci, G., Alan, B., Kırbağ Zengin, F., 2016.** Eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Education Sciences*, 11, 184-194.
- Keçeci, G., Alan, B., Kırbağ Zengin, F., 2017.** 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1-17.
- Kertil, M., Gürel, C., 2015.** Mathematical modeling: A bridge to STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 4, 45-55.
- Kiefer, B.Z., Hepler, S., Hickman, J., 2007.** Charlotte Huck’s children’s literature, U.S: The McGraw-Hill Companies, 2, 34-65.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler Wood, T., Periathiruvadi, S., 2013.** Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24, 98-123.
- Leonard, M.J., 2005.** Examining tensions in a “design for science” activity system: science versus engineering goals and knowledge. *Journal of Research in Teacher Education*, 3, 132–146.
- McDonald, S., Howell, J., 2012.** Watching, creating and achieving: Creative technologies as a conduit for learning in the early years. *British Journal of Educational Technology*, 43, 641-651.
- MEB, 2013.** Okul Öncesi Eğitim Programı. Ankara, Türkiye, 114 s.

- MEB, 2016a.** İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara, Türkiye, 58 s.
- MEB, 2016b.** STEM Eğitim Raporu. İstanbul, Türkiye, 28 s.
- MEB, 2017.** İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi, Öğretim Programı. Ankara, Türkiye, 58 s.
- MEB, 2018.** İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi, Öğretim Programı. Ankara, Türkiye, 58 s.
- Merrill, C., Daugherty, J., 2010.** STEM education and leadership: a mathematics and science partnership approach. *Journal of Technology Education*. 21, 21-34.
- Metin, M., 2015.** Eğitim Bilimleri Araştırma Yöntemleri (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- NAE, 2009.** Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects. Katchi, L., Pearson, G., Feder, M. (Ed.), Washington National Academies Press.
- NAEP, 2014.** STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. Washington The National Academies Press. 35, 56-98.
- National Assessment Governing Board. 2010.** Technology and engineering literacy framework for the 2014 National Assessment of Educational Progress (NAEP). Washington Retrieved From. 28, 92-124.
- NASA, 2018.** Öğretmenler İçin Mühendislik Tasarım Süreci Rehberi. İstanbul, Türkiye, 58 s.
- Nathan, M.J., Atwood, A.K., Prevost, A., Phelps, L.A., Tran, N.A., 2011.** How professional development in project lead the way changes high school STEM teachers beliefs about engineering education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1, 15-29.
- NGSS Lead States, 2013.** Next generation science standards: For states, by states. Washington National Academies Press. 42, 78-92.
- NRC, 2009.** Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches In Science, Technology, Engineering and Mathematics. Washington The National Academic Press. 21, 56-76.
- NRC, 2011.** Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington The National Academies Press. 17, 35-49.
- NRC, 2012.** A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington National Academies Press. 14, 43-64.

- Oğuzkan, Ş., Demiral, Ö., Tür, G., 2001.** Okul Öncesinde Yaratıcı Çocuk Etkinlikleri, Ya-Pa Yayın Pazarlama, İstanbul.
- Okur Akçay, N., 2015.** Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine karşı tutum ve inançlarına yönelik ölçeğin Türkçeye uyarlanması. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3, 164-177.
- Ostler, E., 2012.** 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. International Journal of Applied Science and Technology, 2, 28-33.
- Öncü, T., 2003.** Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri-Şekil Testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, 43, 98-124.
- Özçelik, A., Akgündüz, D., 2018.** Üstün/özel yetenekli öğrenciler için okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 334-351.
- Özsoy, N., Özyer, S., Akdeniz, N., Alkoç, A., 2017.** European studies an example of prepared-planned creative drama in second grade. Journal of Education Mathetmatics Education, 8, 516-529.
- Pekbay, C., 2017.** Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 236 s., 87.
- Prevost, A., Nathan, M.J., Stein, B., Tran, N., Phelps, L.A., 2009.** Integration of mathematics in pre-college engineering: The search for explicit connections. Proceedings of the American Society of Engineering Education , 27, 57-97.
- Punch, K.F., 2005.** Sosyal araştırmalara giriş nicel ve nitel yaklaşımlar. Siyasal Kitabevi, Bayrak D., Arslan B., Akyüz Z. (Ç. Ed.), 45- 67.
- PWC Türkiye TÜSİAD, 2017.** 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi Raporu. İstanbul, Türkiye, 28 s.
- Ramazan, O., Demir, S., 2011.** Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 36-48 aylık çocukların bilişsel gelişim düzeyleri. Journal of Educational Sciences Research International, 1, 83-98.
- Roberts, A., 2012.** A justification for STEM education. Technology and Engineering Teacher, 71, 1-4.
- Saçkes, M., Akman, B., Trundle, C., 2012.** Okul öncesi öğretmenlerine yönelik fen eğitimi dersi: lisans düzeyindeki öğretmen eğitimi için bir model önerisi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3, 1-26.

- San, İ., 1991.** Yaratıcı Drama- Eğitsel Boyutları. 1. Eğitim Kongresi, İzmir, 2-5 Nisan, 558-564.
- Sapsağlam, Ö., 2013.** Değerlendirme boyutuyla okul öncesi eğitim programları (1952-2013). Uluslar arası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1, 63-73.
- Senemoğlu, N., 1994.** Okul öncesi eğitim programı hangi yeterlikleri kazandırmalıdır?. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 21-30.
- Seren, S., Veli, E., 2018.** 2005 yılı itibariyle değişen Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında STEM eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. Journal of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi, 1, 24-47.
- Siew, M., Amir, N., Chong, L., 2015.** The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. Springer Plus, 4, 1-20.
- Soylu, S., 2016.** STEM education in early childhood in Turkey. Journal of Educational and Instructional Studies in the World, 6, 38-47.
- Stohlmann, M., Moore, T., Roehrig, H., 2012.** Considerations for teaching integrated STEM education. Journal of Pre-College Engineering Education Research, 2, 28-34.
- Sungur, N., 2001.** Yaratıcı Okul Düşünen Sınıflar, Evrim Yayınevi, 1. Baskı, İstanbul.
- Şahin, A., Ayar, C., Adıgüzel, T., 2014.** Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14, 1-26.
- Tank, K.M., Moore, T.J., Dorie, B.L., Gajdzik, E., Sanger, M.T., Ryneerson, A.M., Mann, E.F., 2018.** Engineering in early elementary classrooms through the integration of high-quality literature, design, and STEM context. In L. D. English T. J. Moore (Ed.), Early engineering learning. Dordrecht, the Netherlands: Springer.
- Tekin, S., 2004.** Kimya Öğretmenleri İçin Kavramsal Anlama Ve Kavram Öğretimi Amaçlı Bir Hizmet-İçi Kurs Programı Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Araştırılması. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 124 s., 57.
- Tippett, D., Milford, M., 2017.** Anaokulu öncesi bir sınıftan bulgular: erken çocukluk eğitiminde STEM için vaka oluşturma. Uluslararası Bilim ve Matematik Eğitimi Dergisi, 15, 67-86.
- Tok, E., 2015.** Okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. International Journal of New Trends in Arts, Sports and Education, 4, 1-8.

- Tok, E., Sevinç, M., 2012.** Düşünme becerileri eğitiminin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Education and Science*, 37, 204-222.
- Torrance, E.P., Ball, O.E., 1984.** Torrance tests of creative thinking. streamlined (revised) manual. Figural Tests A-B. Scholastic Testing Service. Illinois.
- Turkish Industry Business Association (TUSIAD), 2014.** Educational understanding of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based labor force needs, curriculum changes, pre-school education and teacher training. İstanbul, Türkiye, 28 s.
- Uğraş, M., 2017.** Okul Öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1, 39-54.
- URL-1, 2018.** <https://eie.org/> (22 Kasım 2017).
- URL-2, 2018.** <https://info.eie.org/eie-k> (24 Kasım 2017).
- Uzuner, Y., 1999.** Niteliksel Araştırma Yaklaşımı. Ankara: Açık Öğretim Fakültesi, 32-39.
- Ülger, K., İmer, Z., 2013.** Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 382-392.
- Ünal, M., Akman, B., 2006.** Okul öncesi öğretmenlerinin Fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Veziroğlu, M., Gönen, M., 2012.** Resimli çocuk kitaplarının MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki kazanımlara uygunluğunun incelenmesi. *Education and Science*, 3, 226-238.
- Yamak, H., Bulut, N., DüNDAR, S., 2014.** 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 34, 24-265.
- Yaşar, M., Aral, N., 2011.** Altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine sosyo-ekonomik düzey ve anne baba öğrenim düzeyinin etkisinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 4, 137-145.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., 2011.** Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 67-70.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., 2013.** Sosyal bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık, 42-45.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., 2016.** Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (10.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık. 54-58.

- Yıldırım, B., 2017.** Fen Eğitiminde STEM. Demirci Güler. (Ed.), Fen Bilimleri Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi, 89-91.
- Yıldırım, B., Altun, Y., 2014.** STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. International of Education Research, 4, 239-248.
- Yıldırım, B., Altun, Y., 2015.** STEM eğitim ve Mühendislik uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar dersindeki etkilerinin incelenmesi. VI. Uluslar Arası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Ankara, 5-8 Haziran, 239-248.
- Yıldırım, B., Selvi, M., 2017.** STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. Eğitimde Kuram ve Uygulamaları, 1, 183-210.
- Yıldırım, B., Türk, C., 2017.** Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. Trakya University Journal of Education Faculty. 8, 195-213.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Çağlar, A., 2017.** 7.sınıf öğrencilerine "Kuvvet ve Enerji" ünitesinin STEM uygulamaları ile öğretimi: paraşüt, su jeti, mancınık, akıllı perde ve hidrolik iş makinesi (kepçe) yapalım etkinliği. Journal of Current Researches on Educational Studies, 7, 97-116.
- Yin, R.K., 2003.** Case Study Research: Design and Methods (3rd Ed.). London: Sage Publications, 32-36.
- Yuvacı, Z., Dağlıoğlu, H., 2016.** Okul öncesi dönem üstün yetenekli çocukların yaratıcılıklarını desteklemede öğretmene düşen görevler ve etkinlik örnekleri. International Journal of Early Childhood Special Education, 8, 39-61.
- Zengin, M., 2016.** İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerin disiplinler arası eğitim ve öğretiminde robotik sistemlerinin kullanımına yönelik görüşleri. Journal of Gifted Education Research, 4, 48-70.
- Wagner, T., 2008.** Rigor redefined. Educational Leadership, 66, 20-24.
- Wendell, K.B., 2008.** The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children. Tufts University Qualifying Paper, 3, 92- 136.

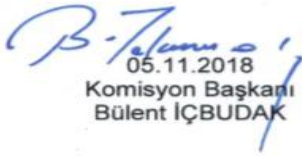
EKLER

EK 1. Tez İzin Belgesi

T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Sinem GÜLDEMİR
Kurumu / Üniversitesi	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Rize
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Merkez Taşlıdere Gazi İlk/Ortaokulunda görevli okul öncesi öğretmenleri ve 5-6 yaş sınıfında öğrenim gören anaokulu öğrencileri
Araştırmanın konusu	Okul Öncesi Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Çocuklardaki Yaratıcılığa Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Ölçek, görüşme
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Torrance "Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A ve B kullanılarak öğrenci ad-soyad bilgilerinin kayıt altına alınmaması şartıyla uygulamanın gerçekleştirilmesinde bir sakınca yoktur.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçekluğu ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON


05.11.2018
Komisyon Başkanı
Bülent İÇBUDAK


Üye
Onur KASAP


Üye
Resul KUL

EK 1 (devam). Tez İzin Belgesi



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 57774812-605.01-E.21105367
Konu : Araştırma Uygulama İzni

06.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Sinem GÜLDEMİR'in "Okul Öncesi Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Çocuklardaki Yaratıcılığa Etkisi" konulu tezi kapsamında hazırladığı ekte sunulmuş veri toplama araçlarını ilimiz Merkez ilçe okullarından Taşlıdere Gazi İlk/Ortaokulunda görevli okul öncesi öğretmenlerine ve bu okuldaki anaokulu öğrencilerine uygulaması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Bülent İÇBUDAK
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
06.11.2018

Ahmet Hamdi YILMAZ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

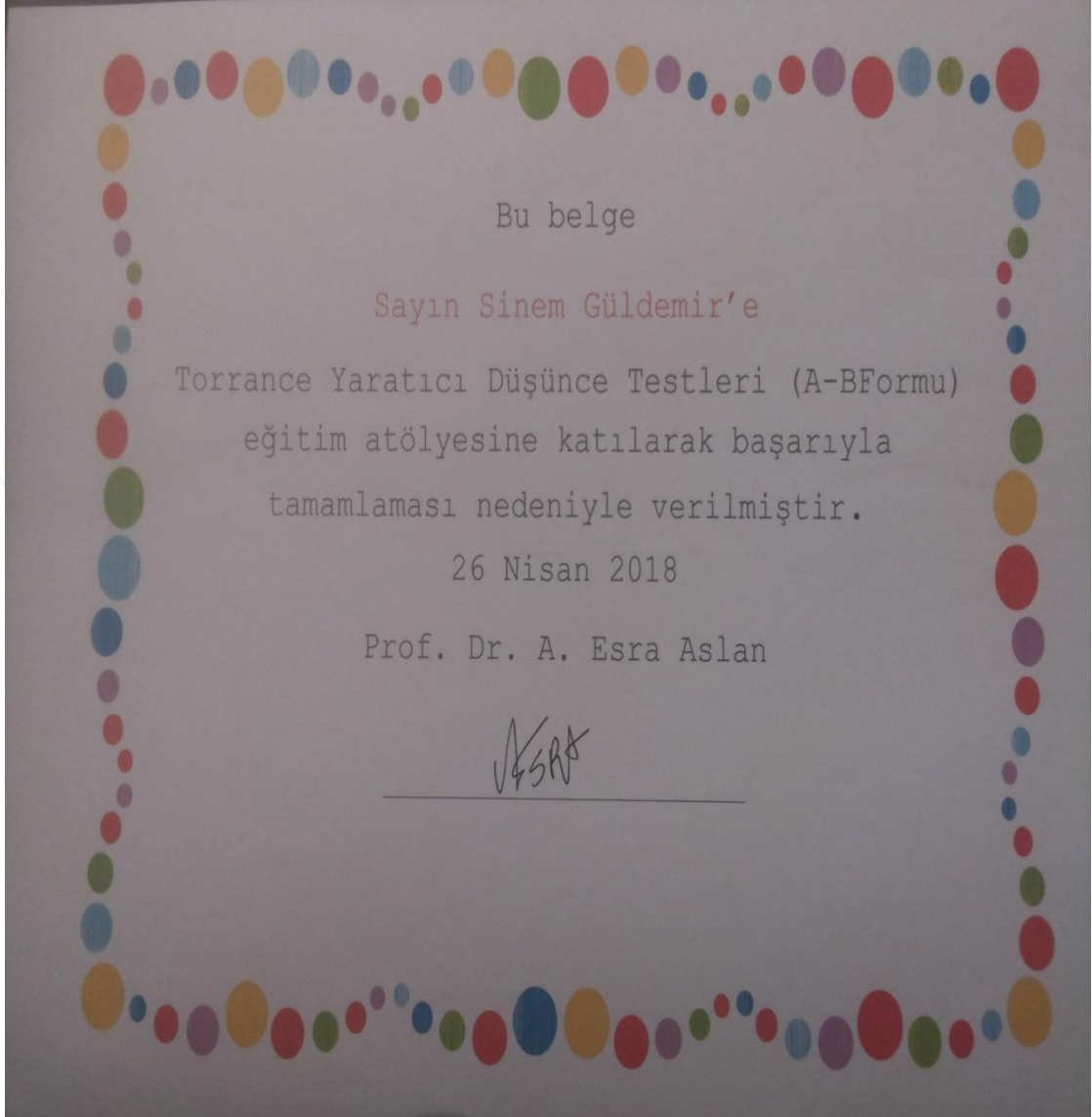
- 1- Yazı ve Ekleri (20 Sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)

Valilik Binası Kat:3 Merkez/RİZE
Elektronik Ağ: rize.meb.gov.tr
e-posta: arge53@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Bülent İÇBUDAK Şube Müdürü
Tel: (0 464) 280 53 09
Faks: (0 464) 213 04 41

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9431-96cc-3136-bde7-09b8 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. Torrance Yaratıcı Düşünme Ölçeği Eğitim Sertifikası



EK 3. 0-72 Ay Çocuk Gelişimi Eğitim Sertifikası


T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü

KURS BİTİRME BELGESİ

KURSİYERİN		PROGRAMIN		BELGENİN	
T.C KİMLİK NO	28636582370	SEVİYE	Beceri Geliştirme	NUMARASI	19305920180656990016
ADI SOYADI	Sinem GÜLDEMİR	MESLEK	0-72 Ay Çocuk Gelişimi	TARİH	28/06/2018
BABA ADI	Murat	ALAN	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	VERİLDİĞİ YER	Rize-Merkez Halk Eğitimi Merkezi ve Akşam Sanat Okulu
ANNE ADI	Arzu				

Yukarıda açık kimliği yazılı Sinem GÜLDEMİR, 06/03/2018 - 28/06/2018 tarihleri arasında düzenlenen 180 saatlik 0-72 Ay Çocuk Gelişimi programını tamamlayarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.


Emine YILMAZ
Halk Eğitimi Merkezi
Müdür Yardımcısı


Osman Fahri GÜLAL
Halk Eğitimi Merkezi
Müdürü

EK 4. 0-72 Ay Çocuklar İçin Oyun Ve Oyuncak Eğitim Sertifikası


T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü

KURS BİTİRME BELGESİ

KURSİYERİN		PROGRAMIN		BELGENİN	
T.C KİMLİK NO	28636582370	SEVİYE	Beceri Geliştirme	NUMARASI	19305920180657442584
ADI SOYADI	Sinem GÜLDEMİR	MESLEK	0-72 Ay Çocukları İçin Oyun Ve Oyuncak	TARİH	11/07/2018
BABA ADI	Murat	ALAN	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	VERİLDİĞİ YER	Rize-Merkez Halk Eğitimi Merkezi ve Akşam Sanat Okulu
ANNE ADI	Arzu				

Yukarıda açık kimliği yazılı Sinem GÜLDEMİR, 07/03/2018 - 11/07/2018 tarihleri arasında düzenlenen 180 saatlik 0-72 Ay Çocukları İçin Oyun Ve Oyuncak programını tamamlayarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.


Emine YILMAZ
Halk Eğitimi Merkezi
Müdür Yardımcısı


Osman Fahri GÜLAL
Halk Eğitimi Merkezi
Müdürü

EK 5. STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Eroğlu Ve Bektaş (2016)	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Ve STEM Temelli Ders Etkinliklerine Yönelik Görüşlerini Ortaya Çıkarmaktır.	Beş Fen Bilimleri Öğretmeni	Fenomenolojik Deseni	STEM Temelli Etkinlikleri Alanlarından Özellikle Fizik Alanı İle Bağdaştırdıkları Ve Fen Konularına Uygun Olarak Gördükleri, Fen Dersi İle Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Arasında Bir İlişki Olduğunu Düşündükleri Belirlenmiştir.	STEM Ve STEM Temelli Ders Etkinlikleri İle İlgili Verilen Eğitimlerin Sayısı Arttırılmalı Ve Eğitimlerin İçeriği/ Kapsamı Genişletilmelidir.
Pekbay (2017)	STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerilerine, STEM'e Yönelik İlgi Ve Görüşlerine Etkisini Belirlemek	7. Sınıfta Öğrenim Gören 71 Öğrenci	Karma Yöntem	STEM Etkinlikleri Öğrencilerin STEM Mesleklerine Karşı Olumlu Düşünmelerini, 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmiştir. Ancak Malzemeler Noktasında Ve Grup Çalışmalarında Sorunların Yaşanması Gibi Zorluklar Yaşanmıştır.	Öğrencilerde STEM Meslek Farkındalığının Oluşturulması Ve Mühendislik Becerilerinin Desteklenmesi, Bilim Uygulamaları Dersinde STEM Eğitiminin Programa Eklenmesi, STEM Etkinliklerinin Farklı Branşlarda STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi Önerilmiştir.
Yıldırım Ve Türk (2017)	Sınıf Öğretmenleri Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşlerini İncelemek Amaçlanmıştır	40 Sınıf Öğretmeni Adayı	Durum Çalışma Deseni	STEM Eğitimi Uygulamaları Sonucunda Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimi Ve Mühendislik-Teknolojiye Yönelik Olarak Düşüncelerinin Olumlu Yönünde Değiştiği Tespit Edilmiştir. Öğretmen Adayları STEM Eğitiminin İlköğretim Ve Okulöncesinde Kullanılması Sonuçlanmıştır.	Sonuçlar Doğrultusunda Sınıf Öğretmenliği Lisans Programında STEM Eğitimi Verilmesini Sağlayacak Seçmeli Veya Zorunlu Derslerin Açılması Önerilmiştir.

EK 5 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Akdağ Ve Güneş (2017)	Enerji Ünitesi Çerçevesinde Yapılan STEM Uygulamaları İle İlgili Öğretmen Ve Öğrenci Değerlendirmeleri nin Saptanması Amacı İle Yapılmıştır.	Fen Lisesinin 9. Sınıfında Öğrenim Gören 30 Öğrenci	Durum Çalışması	STEM Uygulamaların Öğrencilerin Öğrenmelerine Katkı Sağladığı Saptanmıştır. Süreçte Öğrencilerin Bilgilerini Daha Aktif Olarak Kullanma Fırsatı Buldukları Tespit Edilmiştir. Uygulama Sürecinin Ders Saatleri İle Kısıtlı Kalması Yaşanan En Büyük Olumsuzluk Olarak Belirlenmiştir.	Uygulamaların Farklı Ünitelerde De Yapılarak Geniş Bir Sürece Yayılmalarının Daha Yararlı Olabileceği Kanaatine Varılmıştır
Yıldırım Ve Selvi (2017)	STEM Uygulamalarının Ve Tam Öğrenmenin 7. Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Algılarına, Motivasyonlarına, STEM'e Karşı Tutumlarına, Ve Bilginin Kalıcılığına Olan Etkisini Ortaya Çıkarmak	7. Sınıf Öğrencileri	Karma Yöntem Karma Araştırma Yöntemi	STEM Etkinlikleri Öğrencilerin Akademik Başarılarını, Fene Yönelik Motivasyonlarını Geliştirmiş, STEM Disiplinlerinin Farkındalığını Sağlamış, Mühendisliğin Sadece Erkeklerle Yönelik Meslek Olmadığını Fark Ettirmiş Mühendis Olmaya Teşvik Etmiştir.	Öğretmenlerin STEM Hakkında Bilgilendirilmesi ni Ve STEM Eğitiminin İlköğretim Düzeyinden İtibaren Uygulanması Önerilmiştir.
Keçeci Vd. (2017)	5.Sınıf Öğrencilerine Yönelik Rehberli Araştırma Ve Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinlikleri, Kodlama Eğitiminden Oluşan STEM Eğitimi Uygulamaları, Öğrencilerin Kodlama Öğrenimine Olan Tutumlarına Etkisini Belirlemek	5. Sınıfta Eğitim Gören 30 Öğrenci	Betimsel yöntem	Uygulamalar Sonucunda Öğrencilerin Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarında Anamlı Bir Artış Olduğu Bulunmuştur. Eğitim Fakültelerindeki Öğretim Üyelerinde Konuyla İlgili Farkındalık Ve İlgi Düzeyi Yüksek Olmıştır.	Özellikle Erken Yaşlardan İtibaren Sorgulamaya Dayalı Öğrenci Merkezli STEM Eğitimi Çalışmaları Arttırılması, STEM Eğitimiyle İlgili Sorgulama Yapma, Ürün Geliştirme, Buluş Yapma Ve Tasarım Yarışmaları Düzenlenmesi Önerilmiştir.

EK 5 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Çolako Eroğlu Ve Gökben (2017)	Milli Eğitim Bakanlığına Öğretmen Yetiştiren Fakültelerinin Fetemm Eğitimi Konusundaki Mevcut Çalışmaları Gözden Geçirilmiş, Yurtdışı Örnekler İncelenmiş Ve Fetemm Eğitimi Okullarda Uygulayabilecek Bir Nesil Yetiştirmek İçin Üniversite Eğitim Programlarında Yapılması Gereken İyileştirmeler İçin Önerilerde Bulunulmuştur	Fetemm Eğitimi Durumu, Tez Çalışmaları, Programları, Ulusal Ve Uluslararası Kaynaklarda Desteklenen Projeleri, Fetemm Konusunda Yaptıkları Etkinlikler Ve Hazırlanmış Raporlar	Meta Analiz	Fetemm Eğitimi Alanında Kurumsal Düzeyde Yeteri Kadar Uygulama Ve Hazırlık Yapılmadığı Görülmektedir	Fetemm Eğitimi Alanında Politika Ve Stratejilerin Belirlenmesi, Lisans Eğitiminde Fetemm Eğitimi İle İlgili Dersler Açılması, Yüksek Lisans Ve Doktora Programları Açılması, Fetemm Konusunda Daha Fazla Sayıda Kitap Yazılması, Fetemm Eğitimi İçin Laboratuvar, Araştırma Enstitüsü Ve Merkezlerinin Kurulması, Fetemm İle İlgili Web Sayfaları Açarak Fetemm Eğitimi İle İlgili Daha Geniş Kitlelere Ulaşılması önerilmiştir.
Gökbayrak Ve Karışan (2017)	Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersinin Temelli Etkinlikler İle Yürütülmesi Sürecinin Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerine Etkisini Ortaya Çıkarmak	Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersini Alan Üçüncü Sınıf 50 Öğretmen Adayı	Yarı Deneysel Desen	STEM Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıklarını Artırmada Anlamlı Bir Fark Oluşturduğu Görülmüştür	STEM Uygulamalarının Etkililiğini Tespit Etmek İçin Farklı Konu Ve Uygulamalar Yapılabilir. Bu Sebeple Birçok Disiplini Barındıran Veya Farklı Disiplini Merkeze Alan Bir Anlayışla STEM Uygulamaları Düzenlenebilir.
Balat Ve Günşen (2017)	Okul Öncesi Eğitiminde STEM Yaklaşımının Gerekliliğinden, Önemi Belirtilmiştir.		Durum Çalışması	Erken Çocukluk Döneminde Çocukların STEM Yaklaşımına Uygun Eğitim Faaliyetlerine Ve Uygulamalarına Katılmalarını Sağlamak	İlgili Konuda Üniversitelerin Daha Aktif Çalışmalar Yapması Ve MEB Erken Çocukluk Eğitimi Daire Başkanlığı'nın Konuya Gereken Önemi Vermesi Önerilebilir.

EK 5 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Aktürk ve Demircan (2017)	ulusal ve uluslararası alan yazında yer alan, okul öncesi eğitimde STEM ve sanatın disiplinleri ile bütünleştirilmesinin dayanan STEAM eğitimi uygulamalarına odaklanmayı hedeflemektedir	altı farklı veri tabanı çeşitli anahtar kelimeler kullanılarak taranmış ve son 10 yılda yayınlanmış olan 22 akademik çalışma	Doküman İncelemesi Tekniği	son on yıla ait bu sınırlı alan yazın bütünleştirilmiş fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bu disiplinlere yönelik öğrenmeleri üzerindeki katkısını desteklemektedir.	STEM konularının öğrenilmesinde ve öğretilmesinde sanatın önemi gözden kaçırılmamalı, müfredat geliştirilmeli, projeler için ekonomik destek sağlayacak kurumlar, okul yöneticileri, öğretmenler ve veliler işbirliği yapmalıdır önerilmiştir.
Uğraş (2017)	Okul Öncesi Öğretmenlerinin, STEM Eğitim Uygulamaları Hakkındaki Düşüncelerini İncelemiştir	19 Okul Öncesi Öğretmeni	Durum Çalışma Yöntemi	Okul Öncesi Öğretmenlerinin Çoğunluğu STEM Eğitim Yaklaşımını Uygulamak İstedini Belirtmiştir. Yararlarını;, Problem Çözme Becerilerini, Mühendislik Becerilerini, 21. Yy. Becerilerini Geliştirdiği Belirtmişlerdir.	STEM Eğitiminin Yaklaşımına Yönelik Gerekli Alan Bilgisi Ve Pedagojik Bilgiye Sahip Olmak İçin Öğretmenlerin Desteklenmesi Gerekli Önerilmiştir.
Aydın Vd (2017)	4-8. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM= Fetemm) Tutum Ölçeğinin Türkçe 'Ye Uyarlanması Ve Bu Öğrencilerin STEM Tutum Düzeylerinin Bazı Demografik Verilere Göre Farklılık Gösterip Göstermediği Tespit Edilmiştir.	İstanbul, Edirne, Denizli, Antalya Ve Kahramanmaraş İllerinden 964 Öğrenci	Tarama Modeli	Örneklem Grubu Öğrencilerinin STEM Tutum Düzeylerinin Katılıyorum Seviyesinde Olduğu Belirlenmiştir. Ayrıca, Öğrencilerin STEM Tutum Düzeylerinin Cinsiyet, Özel Veya Devlet Okulu, Anne-Baba Eğitim Durumu Değişkenleri Açısından Farklılık Göstermediği Bulunmuştur.	STEM Alanındaki Derslere Ve Mesleklere Karşı Olumlu Tutuma Sahip Olmaları Bu Alanda Yapılacak Eğitim Programı Ve Uygulamalarındaki Değişiklikler İçin Motive Edici Ve Hızlandırıcı Etkiye Sahiptir. Bu Araştırmada, Gerçekleştirilen STEM Tutum Ölçeğinin Farklı Düzeyler de uygulanması Önerilmiştir.

EK 5 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Özçelik Ve Akgün düz (2018)	Üstün/Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapılan STEM Eğitimi İle Öğrencilerin Elde Ettikleri Kazanımları Değerlendirmek	12 Erkek Ve 13 Kız Olmak Üzere Toplam 25 Öğrencinin	Durum Çalışması	Üstün/Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapılan STEM Eğitiminin Öğrencilerin Fen Ve Matematik Kazanımları İle Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme, İşbirliği Yapma Ve İletişim Kurma Gibi 21. Yüzyıl Becerileri Elde Etmesini Sağladığı Tespit Edilmiştir.	Bu Çalışmada Mühendislik Ağırlıklı Bir STEM Eğitimi Gerçekleştirilmiştir .Başka Araştırmalarda Bazı Disiplinlerin Ağırlıkları Değiştirilerek STEM Eğitimi Uygulamaları Gerçekleştirilmeli
Seren Ve Veli (2018)	Türkiye’de 2005, 2013 Ve 2017 Yıllarında Değişen Fen Bilimleri Öğretim Programlarının İçeriklerinin Karşılaştırılarak 2000 Yılı Sonrasında Avrupa Ve Dünya’daki STEM Eğitiminin Ülkemizde Öğretim Programlarında Ki Rolünü Programların Değişim Yıllarına Ve İçeriklerine Uygun Şekilde İncelemektir.	2005, 2013 Ve 2017 Fen Programı	Doküman İncelemesi Tekniği	Genel Olarak Bakıldığında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Yaklaşımının İçeriği Ve Bileşenlerine Tam Olarak Yer Verilmediği Görülmüştür. 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında İse Fen Ve Mühendislik Uygulamaları Başlığı Altında Eklendiği Belirlenmiştir.	2017 Yılı İtbari İle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı İçerisinde Yer Alan STEM Yaklaşımının Üniversitelerin Eğitim Fakülteleri Ders Programlarına Dahil Edilmesi Gerekmektedir. Açılan Ve Açılması Planlanan Hizmet İçi Eğitimlerde STEM Alanında Eğitimler STEM Branş Öğretmenlerinin Birlikte Katılmaları Sağlanmalıdır.
İnce Vd (2018)	5.Sınıf Fen Bilimleri Ders İçeriği İle Bütünleştirilmiş STEM Temelli Etkinliklerden Faydalanılarak Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinde Ve Akademik Başarılarında Oluşabilecek Değişiklikleri Belirlemek	58 Beşinci Sınıf Öğrencisi	Yarı Deneysel Desen	Müdahale Grubu İle Karşılaştırma Grubundaki Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Bulunmuştur. Akademik Başarılar Arasında Da Anlamlı Bir Farklılık Bulunmuştur.	Öğrencilerin Fen Deneylelerini Teorik Dersler Dışında Kalan, Neredeyse Konulardan Bağımsız Gibi Algılanan Eğlenceli Oyunlar Olarak Algılamalarını Önleyici İçerikler Ve Ders-Deney Entegrasyonu Yapılmalıdır.

EK 5 (devam). STEM Eğitimi İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Bahar Vd., (2018)	2017-2018 Eğitim Yılı Başımda 5. Sınıfta Pilot Olarak Uygulanan Ve Daha Sonra Güncellenerek 2018 Ocak Ayında Revize Edilen 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Öğretim Programları Arasındaki Farkı STEM Açısından Ortaya Koymak, Güncellenen 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programına Kıyasla Ünitelere İlişkin Kazanımlar Ve Kazanımlar İçin Ayrılan Sürelerin Ne Şekilde Değiştiğini Belirlemek Ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında STEM'e İlişkin Oluşturulduğu Düşünülen Konu/Kazanımlar ı Ve Süreleri Tespit Etmektir.	2018 Eğitim Ve Öğretim Programı	Nitel Araştırma Yöntemi	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Alan Ünitelerinin Sırası, Ünitelerdeki Kazanım Sayısı Ve Kazanımlar İçin Ayrılan Sürelerin 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programına Kıyasla Farklılık Gösterdiği, İii) 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında Alan Ünitelerinin Sınıf Düzeyinin 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Değiştiği Veya Programdan Kaldırılarak Yeni Ünitelerin Eklendiği İv) 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında 5. 7. Ve 8. Sınıf Düzeylerinde Kazanım Sayılarının Azaldığı Fakat 3. Ve 6. Sınıf Düzeyinde Artış Gösterdiği Ve 4. Sınıf Düzeyinde Değişmediği Tespit Edilmiştir.	Öğretmen Adaylarını Lisans Eğitiminde STEM'in Tüm Öğelerinin Entegrasyonuna Yönelik Bir Eğitim Sürecinden Geçirmek, Öğrencilerden Hazır Materyaller Alarak Sınıfa Getirmelerini İstemek Veya Kullanım Kılavuzuna Bakarak Ürün Yerine Öğrencilerin Düşüncelerini Eyleme Dönüştürülebileceği Ortamlar Oluşturarak Öğrenci Merkezli Öğretmen Rehberliğindeki Etkinlikleri Ön Plana Çıkarmak, Ürünleri Bilim Şenliğinde Sergilemek Gerekir.

EK 6. STEM Etkinliklerinden Elde Edilen Örnek Çizimler

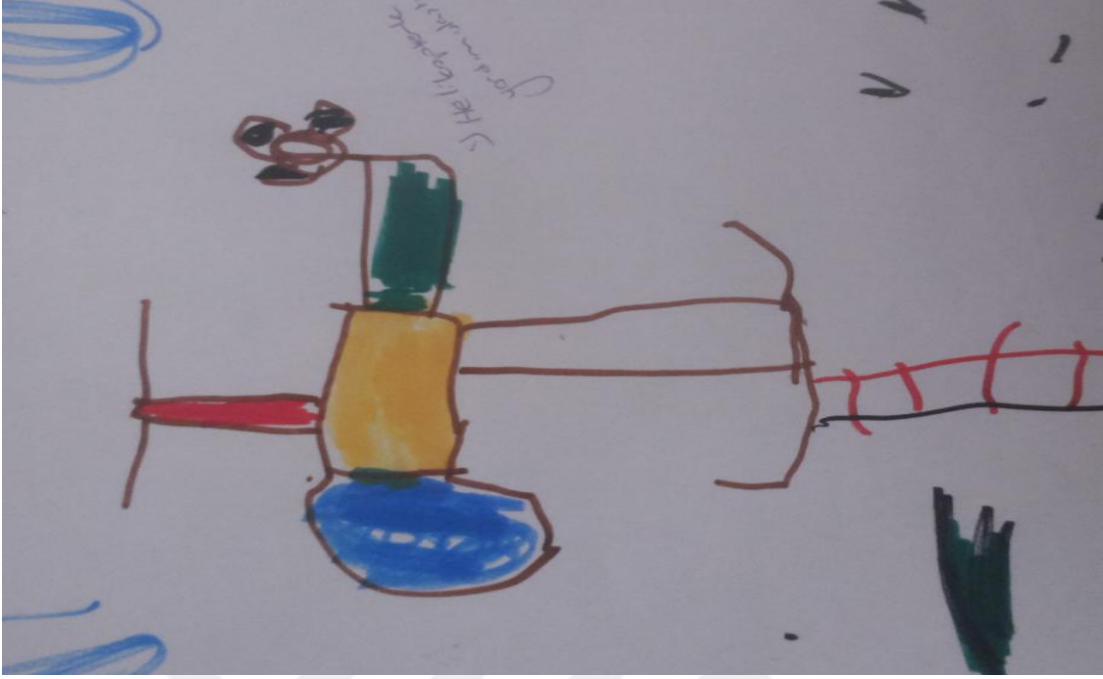
a) İnanılmaz Kayıgım Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi



b) Telaşlı Hamster Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi



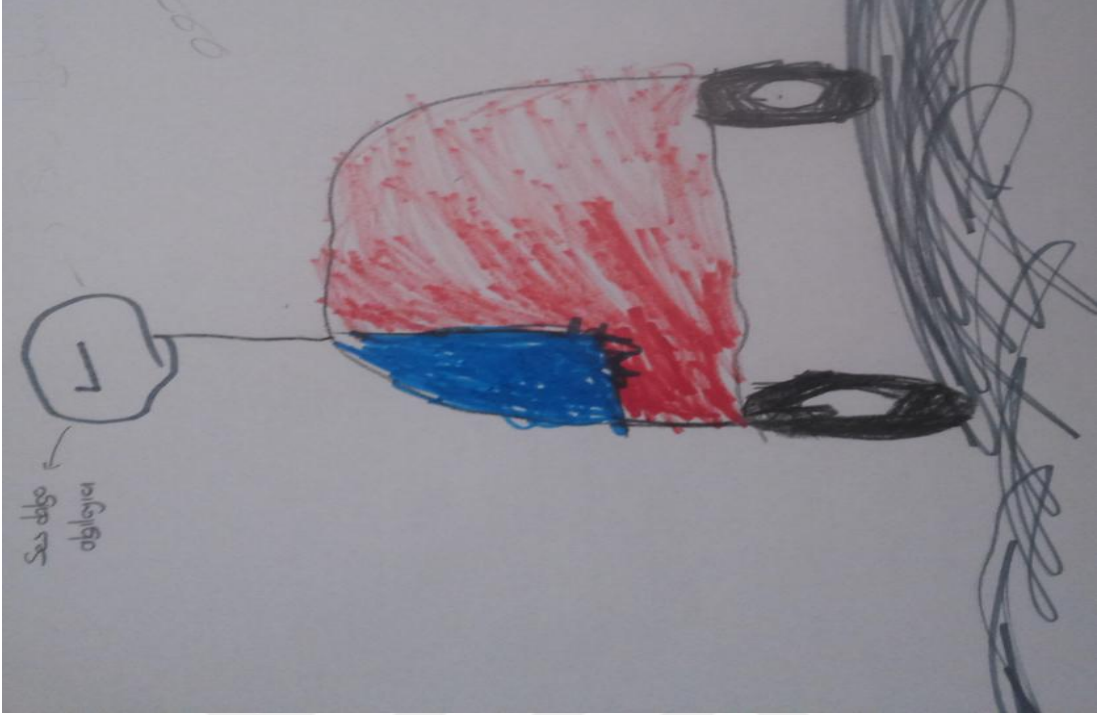
c) Minik Kalplerin Yardımı Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi



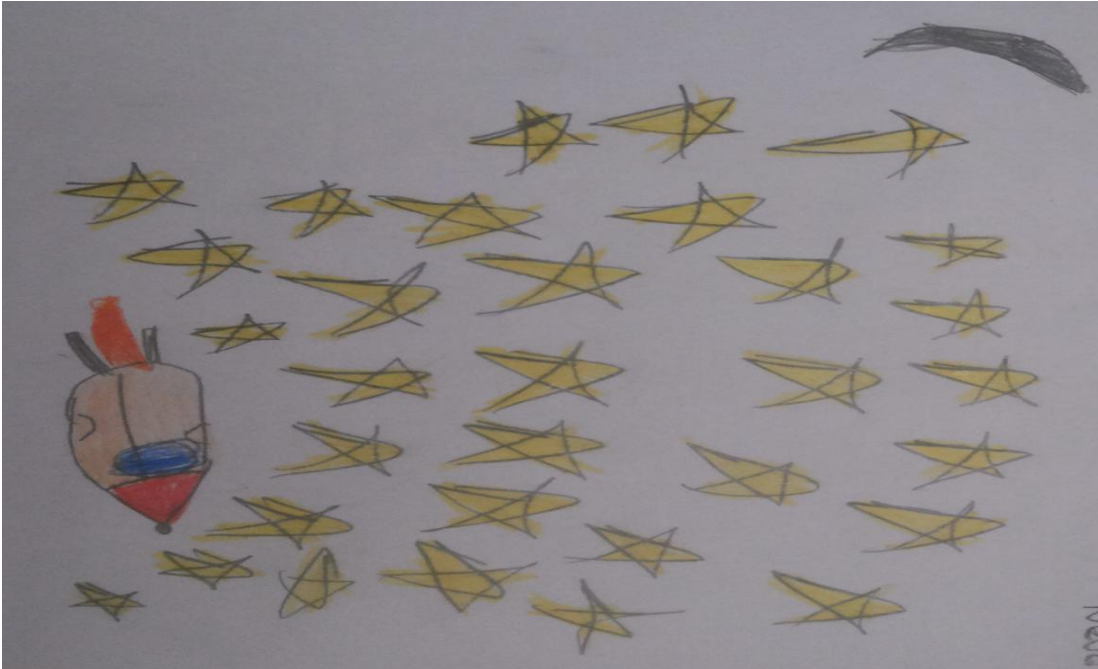
d) Meraklı Minikler Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi



e) Kırmızı Vosvosum Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi

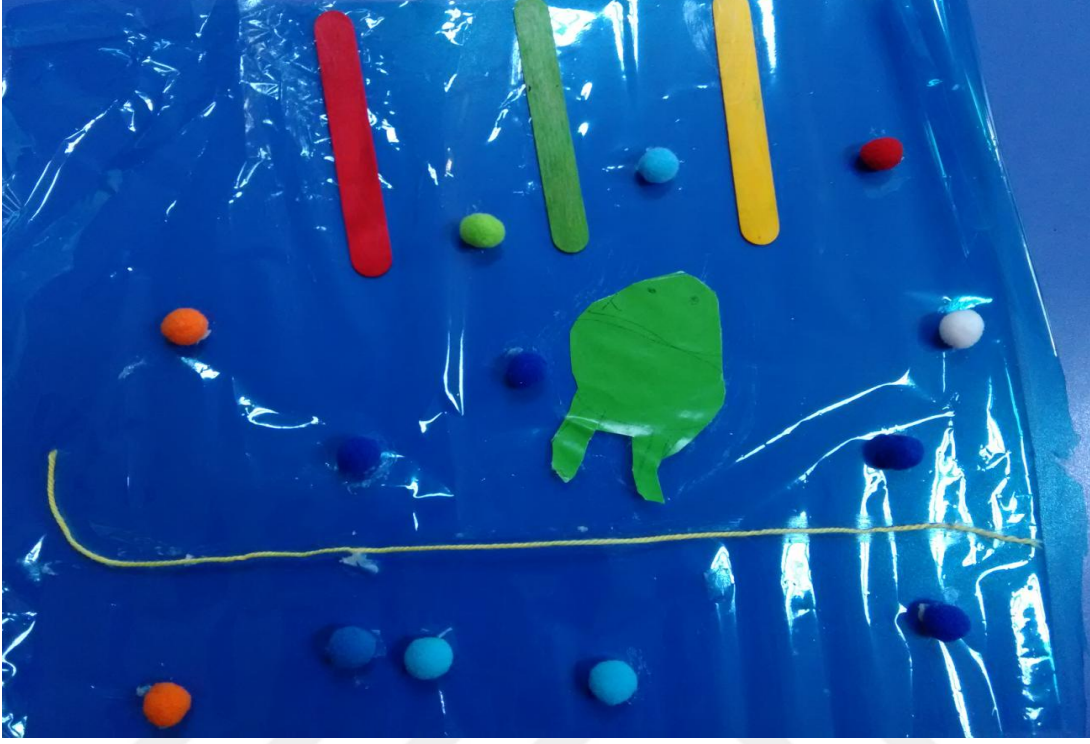


f) Sürpriz Hediye Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Çizimi



EK 7. STEM Etkinliklerinde ki Materyal Görüntüleri

a) Meraklı Minikler Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



b) Telaşlı Hamster Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



c) Kırmızı Vosvosum Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



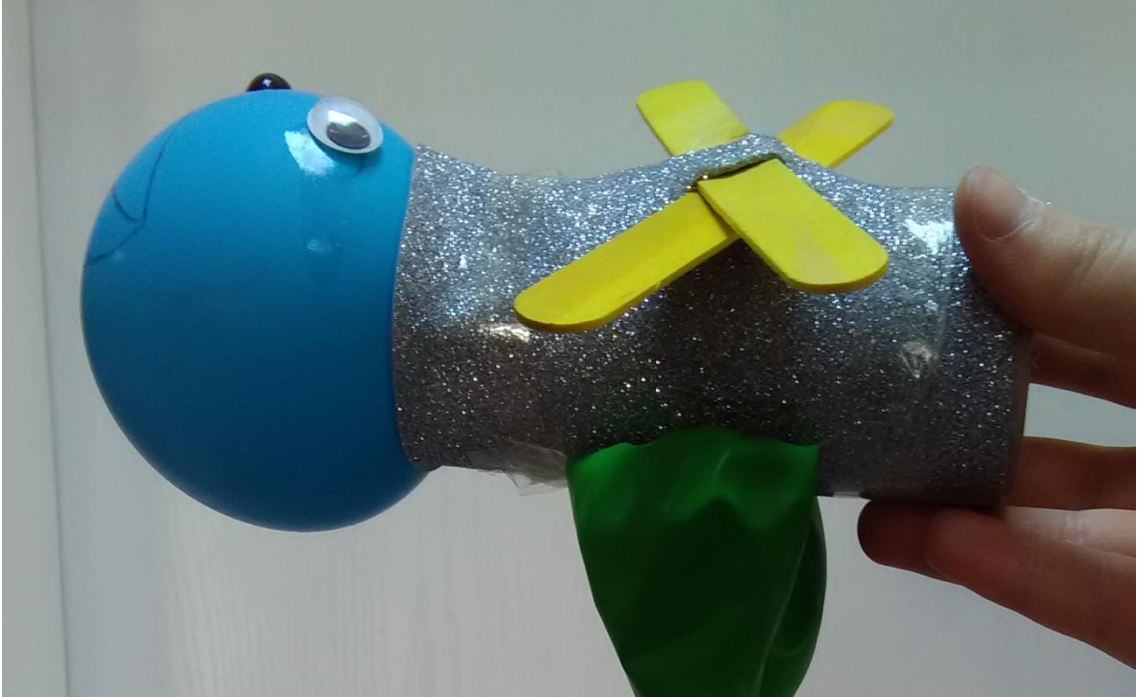
d) Minik Kalplerin Yardımı Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



e) İnanılmaz Kayığım Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



f) Sürpriz Hediye Etkinliğine Ait Örnek Öğrenci Materyali



ÖZGEÇMİŞ

Sinem GÜLDEMİR, 02/02/1994 tarihinde Rize'de doğdu. İlköğretimini 2008 yılında Rize ilinde/ilçesinde Çaykur İlköğretim Okulu'nda ve Ortaöğretimini 2012 yılında Rize ilinde/ilçesinde Ali Metin Kazancı Rize Lisesi'nde tamamladı. 2012 yılında başladığı lisans eğitimini 13/06/2016 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nden program birincisi olarak mezun oldu. 2016 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dal'ında başladığı yüksek lisans öğrenimini halen devam ettirmektedir. Taşlıdere Gazi Ortaokulu Kurumunda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak 2018 yılı itibariyle görev yapmaktadır.

Bilimsel Çalışmaları ve Yayınları;

1. Güldemir, S., ve Çınar, S., 2018. Okul Öncesi Eğitimine Yönelik Mühendislik Tasarım Süreci Entegre Edilmiş Örnek Bir STEM Etkinliği, II. Uluslar arası Öğretmen Eğitimi ve Akreditasyon Kongresi- EPDAD 27-29 Ekim, Rize-Türkiye
2. Güldemir, S., ve Çınar, S., 2018. Okul Öncesi Öğretmenlerin Fen ve Matematik Eğitimine Mühendislik Eğitiminin Entegrasyonu Hakkındaki Düşünceleri, Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi - UBEK-ICSE 23-25 Mart, Afyon-Türkiye
3. Güldemir, S., ve Çınar, S., 2017. Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Ortaokul Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri, 7th International Congress of Research in Education- ULEAD 27-29 April-2017, Çanakkale-Türkiye
4. Güldemir, S., ve Namdar, B., 2017. Teknoloji Destekli Modelleme Ortamında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Protein Sentezi Modellerinin İncelenmesi, 9. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi- EAB 11-14 Mayıs, Ordu- Türkiye
5. Çınar, S., ve Güldemir, S., 2016. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarında Karşılaştıkları Sorunlar Nelerdir?, VI. International Conference in Research in Education-ICRE, 13-15 October 2016, Rize-Türkiye