



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE
YARATICILIK VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Vildan ŞİMŞEK

Danışman

Prof. Dr. Kadir BİLEN

ALANYA

2022

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE
YARATICILIK VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Vildan ŞİMŞEK

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi

Danışman

Prof. Dr. Kadir BİLEN

ALANYA

(2022)

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

.....
Vildan ŞİMŞEK

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Prof. Dr. Kadir BİLEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilgi, destek ve engin bilgileriyle yoluma ışık tutan Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca benden sabrını ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Yavuz Han'a,

Çalışmamın bitmesini sabırla bekleyen ve bana destek olan kızım Zeynep Nil ve oğlum Tunahan'a,

Hem anne hem öğretmen olarak başladığım bu zorlu süreçte tüm desteğiyle yanımda olan canım anneme,

Hayatta olmasa da her zaman varlığını hissettiğim benimle gurur duyduğuna emin olduğum canım babama

Sonsuz teşekkürler...

ÖZET

STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE YARATICILIK VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vildan ŞİMŞEK

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mart, 2022 (148)

Bu araştırmada okul öncesi döneme yönelik hazırlanan STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesine devam eden 5 yaş grubundaki çocukların yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Öntest sontest kontrol gruplu deneysel desende tasarlanan araştırmanın çalışma grubunu okul öncesi eğitimine devam eden 12’si kontrol 19’u deney olmak üzere 31 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemiyle belirlenerek, Antalya ilinin Alanya ilçesinde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda çalışma yürütülmüştür. Deneysel araştırma modeli bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisinin ölçülebileceği en iyi yöntemdir. Araştırmanın bağımsız değişkeni olan STEM eğitimi programı 8 hafta boyunca deney grubuna uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise MEB okul öncesi eğitim müfredatına devam etmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak eleştirel düşünme ve yaratıcılık ölçekleri kullanılmıştır. Eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için “Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi” ölçeği ile yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Hibrit Yaratıcılık Testi” kullanılmıştır. Araştırma deney grubu çocuklarına uygulanan STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: STEM eğitimi, okul öncesi eğitimi, yaratıcılık becerisi, eleştirel düşünme becerisi

ABSTRACT

THE EFFECT OF STEM EDUCATION PRACTICES ON CREATIVITY AND CRITICAL THINKING SKILLS IN PRESCHOOL PERIOD

MASTER'S THESIS

VİLDAN ŞİMŞEK

Department of Mathematics and Science Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

March, 2022

In this study, it was aimed to examine the effects of STEM education applications prepared for the preschool period on the creativity and critical thinking skills of children in the 5 year-old group attending preschool. The study group of the study, which was designed in an experimental design with a pretest posttest control group, consisted of 31 children, 12 of whom were control and 19 of whom were experimental, continuing their pre-school education. The study group of the research was determined by convenient sampling method and the study was carried out in an independent state-run kindergarten located in Alanya district of Antalya province. Experimental research model is the best method to measure the effect of an independent variable on a dependent variable. The STEM education program, which is the independent variable of the research, was applied to the experimental group for 8 weeks. In the control group, the MEB pre-school education curriculum continued. Critical thinking and creativity scales were used as data collection tools in the research. "Assessment of Critical Thinking" scale was used to measure critical thinking skills and "Hybrid Creativity Test" was used to determine creativity levels. It was concluded that the STEM education applied to the children in the research experimental group had a positive effect on their critical thinking and creativity skills.

Keywords: STEM education, preschool education, creativity skills, critical thinking skills

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ	xii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2. Araştırmanın Problemleri.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Tanımlar	5
BÖLÜM 2	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 STEM.....	7
2.2. STEM Eğitimi	8
2.3. Okul Öncesi Eğitimi.....	10
2.4. Okul Öncesi Eğitimi ve STEM	11
2.4.1. OÖEP ve STEM eğitimi.....	12
2.4.2. OÖEP özellikleri ve STEM ilişkisi	13
2.5. 21. yüzyıl becerileri.....	18
2.5.1. Yaratıcılık.....	18
2.5.1.1. Yaratıcı düşünme becerisi	19
2.5.1.2 Okul öncesi dönemde yaratıcılık.....	20
2.5.1.3 STEM eğitiminin yaratıcılığa etkisi	21
2.5.2. Eleştirel Düşünme	21

2.5.2.1. Okul öncesinde eleştirel düşünme.....	22
2.5.2.2. STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerisine etkisi.....	22
2.6. Türkiye’de ve Dünya’da Okul Öncesi Alanında Yapılan STEM Eğitimi Çalışmaları	23
2.6.1. Yurtiçinde yapılan çalışmalar.....	23
2.6.2. Yurtdışında yapılan çalışmalar.....	28
BÖLÜM 3	34
YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırma Modeli	35
3.2. Çalışma Grubu	36
3.2.1. Çalışma grubunun demografik özellikleri.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları	38
3.3.1. Hibrit yaratıcılık testi (HYT).....	39
3.3.2. Eleştirel düşünmenin değerlendirilmesi ölçeği	40
3.4. Uygulama Süreci.....	41
3.4.1. Okul öncesinde STEM eğitimiyle ilgili ön çalışma süreci.....	41
3.4.2. Pilot çalışma uygulama süreci.....	42
3.4.3. Asıl uygulama süreci.....	42
3.4.3.1. STEM eğitiminde kullanılacak ders materyallerin hazırlanması	43
3.4.3.1.1. 5E modeli	44
3.4.3.2. Öğrenme senaryoları uygulama süreci.....	46
3.4.3.2. STEM eğitim programı	49
3.4.3.3.1. Birinci hafta STEM öğrenme senaryosu	50
3.4.3.3.2. İkinci hafta STEM öğrenme senaryosu.....	51
3.4.3.3.3. Üçüncü hafta STEM öğrenme senaryosu.....	53
3.4.3.3.4. Dördüncü hafta STEM öğrenme senaryosu	54
3.4.3.3.5. Beşinci hafta STEM öğrenme senaryosu	56
3.4.3.3.6. Altıncı hafta STEM öğrenme senaryosu	58
3.4.3.3.7. Yedinci hafta STEM öğrenme senaryosu.....	59
3.4.3.3.8. Sekizinci hafta STEM öğrenme senaryosu	61
3.5. Verilerin Analizi	63
BÖLÜM 4	64
BULGULAR.....	64
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	64
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	71
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	73
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	75

4.4.1. Deney grubu HYT dil alanı analizleri	75
4.4.2. Deney grubu HYT resim alanı analizleri	78
4.4.3. HYT resim alanı örnek puanlama	79
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	84
4.5.1. Kontrol grubu HYT dil alanı analizleri	84
4.5.2. Kontrol grubu HYT resim alanı analizleri	85
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	87
4.6.1. Deney ve kontrol grularına ait HYT dil alanı analizi	87
4.6.2. Deney ve kontrol grubu HYT resim alanı	89
BÖLÜM 5	91
TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	91
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	91
5.1.1. Araştırmanın birinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	91
5.1.2. Araştırmanın ikinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	92
5.1.3. Araştırmanın üçüncü alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	92
5.1.4. Araştırmanın dördüncü alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	93
5.1.5. Araştırmanın beşinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	94
5.1.6. Araştırmanın altıncı alt problemine dair tartışma ve sonuçlar	94
5.2. Öneriler	96
KAYNAKLAR	97
ÖZGEÇMİŞ	131

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 OÖEP gelişim alanlarına ait kazanım göstergeleri ve STEM ilişkisi	12
Tablo 2.2 OÖEP özellikleri ile STEM ilişkisi	13
Tablo 2.3 Öğrenme merkezlerinde bulunan STEM eğitiminde kullanılan materyaller	16
Tablo 2.4 Okul öncesi alanında yurtiçinde yapılan STEM eğitimi çalışmaları.....	31
Tablo 2.5 Okul öncesi alanında yurtdışında yapılan STEM eğitimi çalışmaları.....	32
Tablo 3.1 Araştırma deseni.....	36
Tablo 3.2 Deney ve kontrol grubundaki çocuklara ait demografik bilgilerin dağılımı	36
Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına Ait Demografik Bilgilerin Dağılımı	37
Tablo 3.4 Tez İş-Zaman çizelgesi	43
Tablo 3.5 Örnek 5E modelinde STEM öğrenme senaryosu.....	45
Tablo 3.6 8 haftalık STEM eğitim programı	49
Tablo 3.7 Dayanıklı Ev STEM öğrenme senaryosu bülteni.....	50
Tablo 3.8 Çıkık STEM öğrenme senaryosu bülteni	52
Tablo 3.9 Paraşüt STEM öğrenme senaryosu bülteni	53
Tablo 3.10 Köprü STEM öğrenme senaryosu bülteni.....	55
Tablo 3.11 Gemi STEM öğrenme senaryosu bülteni	56
Tablo 3.12 Arı kodlama STEM öğrenme senaryosu bülteni	58
Tablo 3.13 Penguen Evi STEM öğrenme senaryosu bülteni.....	60
Tablo 3.14 Filin hortumu STEM öğrenme senaryosu bülteni	62
Tablo 4.1 Deney grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları	64
Tablo 4.2 Birinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları.....	66
Tablo 4.3 İkinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	66
Tablo 4.4 Üçüncü soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	66
Tablo 4.5 Dördüncü soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	67
Tablo 4.6 Beşinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları.....	67
Tablo 4.7 Altıncı soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları.....	68
Tablo 4.8 Yedinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	69
Tablo 4.9 Sekizinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	69
Tablo 4.10 Dokuzuncu soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	70
Tablo 4.11 Onuncu soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	70
Tablo 4.12 Onbirinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları	71
Tablo 4.13 Kontrol grubuna ait eleştirel düşünme öntest sontest puanları.....	71
Tablo 4.14 Deney ve Kontrol grupları eleştirel düşünme öntest sontest beceri puanları karşılaştırması	73
Tablo 4.15 Deney grubu HYT dil alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.....	75
Tablo 4.16 Deney grubu HYT resim alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları	78
Tablo 4.17 Kontrol grubu HYT dil alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları	84
Tablo 4.18 Kontrol grubu HYT resim alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları	86
Tablo 4.19 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 1. hikâye imgelem - esneklik boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu	87

Tablo 4.20 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 2. hikâye akıcılık-özgünlük boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu	88
Tablo 4.21 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 3. hikâye akıcılık-özgünlük boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu	88
Tablo 4.22 Deney ve kontrol grubu HYT resim alanı gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu	89



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	Günümüzde STEM Yaklaşımı Bileşenleri (Çorlu ve Çallı, 2017)	7
Şekil 2.2	STEM - 21. Yüzyıl Beceri İlişkisi	9
Şekil 2.3	Volkan Modeli (Lee, 2002)	19
Şekil 3.1	Araştırma Süreci	34
Şekil 3.2	Lee, (2002) K-ICT Okul Öncesi: Faktör Yapı Modeli (Doğrulayıcı Faktör Analizi) .	39



RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1 0 rakamından resim oluşturma	20
Resim 4.1 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-1	80
Resim 4.2 Deney grubu katılımcı resim analizi-1	80
Resim 4.3 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-2	81
Resim 4.4 Deney grubu katılımcı resim analizi-2	81
Resim 4.5 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-3	82
Resim 4.6 Deney grubu katılımcı resim analizi-3	82
Resim 4.7 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-4	83
Resim 4.8 Deney grubu katılımcı resim analizi-4	83
Resim Ek.1 Marşmelov ev ve dayanıklılık testi	126
Resim Ek.2 Çıkık yapımı ve uygulama testi	127
Resim Ek.3 Paraşüt yapımı ve dayanıklılık testi	127
Resim Ek.4 Köprü yapımı ve dayanıklılık testi	128
Resim Ek.5 Batmayan gemi yapımı ve dayanıklılık testi	128
Resim Ek.6 Tozlaşma ve robot yarışı	129
Resim Ek.7 Buzul habitatı ve penguen evi	129
Resim Ek.8 3 boyutlu kalem (3D Pen) teknolojisi ile file hortum yapımı	130

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1 Deney grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları değişim grafiği.....	65
Grafik 4.2 Kontrol grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları değişim grafiği.....	73



KISALTMALAR LİSTESİ

ALKÜ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
STEM	Science-Technology-Engineering-Mathematics
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic
HYT	Hibrit Yaratıcılık Testi
OÖEP	Okul Öncesi Eğitimi Programı
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
PISA	Programme for International Student Assessment
NGSS	Next Generation Science Standarts
YEĞİTEK	Yenilik ve Eğitim Teknolojileri

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzün gelişen teknolojisine ayak uydurmak, dünya kaynaklarını verimli kullanmak, sürdürülebilir enerjiyi sağlamak ülkemizin kalkınması ve dünya liderleri arasına girmesi yolunda önemli rol üstlenecektir. Bu gelişmelerin sağlanması bilimsel bilgiyi kullanarak yapılan mühendislik becerilerinin gelişmesiyle mümkün olabilir. Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik alanlarına yönlendirilecek bir neslin ülkeyi istenen ekonomik ve kültürel refaha ulaştırması kaçınılmazdır. Bu bağlamda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) okuryazarlığının geliştirilmesi gerekmektedir (Roehrig, Wang, Moore ve Park, 2012).

Yaşamakta olduğumuz 21. yüzyıl, bahsedilen teknolojik gelişmişliğin yanı sıra girişimcilik, işbirliği, eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, üretkenlik, iletişim gibi becerilere sahip olmayı da gerektirmektedir. “The Partnership for 21st Century Learning” Amerika’da 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için başlatılmış bir girişimdir. DeJarnette (2012), bu girişimin öğrencilerin küresel rekabette olduğu gibi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında başarılı olmalarında başlangıç olarak görüldüğünü vurgulamıştır.

Çağımızın sürekli gelişen bilgi, beceri ve teknoloji unsurlarından eğitim de etkilenebilmektedir. Bu yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip olmak ve üreten bir toplum olabilmek için eğitimde değişim kaçınılmazdır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde başlayan ekonomik kaygı, fen ve matematik derslerinde yapılan yeniliklerle öğrencilerin bilimle daha çok ilgilenmesini sağlamaya çalışmıştır ancak zamanla bunun da yeterli olmayacağı anlaşılarak 1990’ların başında The National Science Foundation (NSF) tarafından ‘fen, matematik, mühendislik ve teknoloji’ disiplinleri için SMET kısaltması ile yeni bir entegre eğitim anlayışı başlamıştır (Sanders, 2009; Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012). Daha sonra bu kısaltma zamanla değişerek 2001’de Dr. Judith Rahmaley tarafından STEM kavramı olarak ilk kez ortaya konmuştur (Chute, 2009; White, 2014). STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonundan oluşan bir yaklaşımdır (Breiner ve diğ., 2012). Amerika’dan alınan olumlu sonuçlar üzerine birçok ülke belirli düzenlemelerle STEM eğitimini eğitim programlarına dâhil etmiştir.

Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri (MEB YEĞİTEK) tarafından 2016’da sunulan STEM Eğitimi Raporu’na göre STEM eğitiminin okul öncesi kademesinden başlayarak üniversiteye kadar hayat boyu

öğrenme kapsamında eğitimin her kademesinde ivedilikle uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Ülkemizde bu doğrultuda STEM eğitimi ile ilgili gelişmeler daha çok ortaokul düzeyinde yaşanmıştır. Yapılan akademik çalışmalar ve yayınlar daha çok ortaokul öğrencilerine ve fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarına yöneliktir. Temel eğitim düzeyinde yapılacak çalışmalar ve yatırımlar STEM eğitiminden daha verimli sonuçlar alınmasını sağlayacaktır. Öyle ki Kayta (2005) raporunda okul öncesine yapılacak yatırımın yaklaşık 7 kat fazlasıyla ülke ekonomisine katkı sağlayacağını ortaya koymuştur.

Okul öncesi dönem çocukları meraklıdır. Keşfetme, sorgulama, hayal gücü gibi duygular onların doğasında vardır. Ancak desteklenmeyen merak söner. Merak olmazsa öğrenme de gerçekleşmez. STEM eğitiminin temelleri bir çocuğun ilk yıllarında başlar. Okul öncesi dönemin bu avantajını kullanarak merakı STEM eğitimi ile beslemek sarmal olan eğitim programımızda da kalıcı öğrenmeyi destekleyecektir. Geleceğin mesleklerini icra edecek olan bugünün (2010 yılından sonra doğanlar için alfa kuşağı da denilen) okul öncesi dönem çocuklarının klasik eğitim yöntemleriyle geleceğe hazırlamanın zor olduğu söylenebilir. Hız çağı da denilen bu dönemin çocukları değişen dünyayla birlikte dijital bir hayata başlamışlardır. Özellikle yaşadığımız pandemi ile birlikte eğitimde yaşanan dijital dönüşüm öğrenme yöntem ve tekniklerini de değiştirmeye zorlamıştır. Bu hızlı değişime ayak uydurmak için okul öncesi dönemden başlayarak STEM eğitiminin uygulanması süreçte kolaylık sağlayabilir.

Bugünün nesli hızlı, görsel açıdan zengin, sürekli hareket halinde olan nesnelere daha çok odaklanır (NRC, 1996). Günümüz çocuklarına Konfüçyüs'ün deyiimiyle balığı hazır vermeyip nasıl balık tutacağını yani bilgiyi doğrudan vermek yerine bilgiye nasıl erişecekleri öğretilmelidir. Bilgiyi gerçek hayat problemlerini çözmede nasıl kullanacağını öğretmek öğrenmede kalıcılığı sağlayacaktır (Güneş ve Karaşah, 2016). Böylece eğitim hayatlarının devamında sürekli sorulan 'bu bilgi gerçek hayatta ne işime yarayacak?' sorusuna okul öncesi dönemde STEM eğitimi ile deneyimleyerek cevap bulacaklardır. Programme for International Student Assessment (PISA) ve Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) gibi sınavlarda başarıımızı yükseltmek için de gerekli olan fen-matematik okuryazarı ve 21. yüzyıl becerisine sahip bireyler olma yolunda STEM eğitiminin önemi vurgulanmaktadır (Balat ve Günşen, 2017; Başaran, 2018). Bahsedilen yeterliliklere sahip bireyleri yetiştirmek için okul öncesi dönemden başlayarak STEM eğitiminin eğitim programlarına dâhil edilmesi gerekmektedir.

Yapılan akademik çalışmalar (Cooper ve Heaverlo, 2013; Moomaw, 2013; Ceylan,2014; Nite, Margaret, Capraro, Morgan ve Peterson, 2014; Gülhan ve Şahin, 2016; Soylu, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2017; Başaran, 2018; Çalışıcı, 2018; Nağaç, 2018; Öztürk, 2018), STEM eğitimi alan öğrencilerin genellikle problem çözme, bilimsel süreç becerileri, kavram bilgisi ve özyeterlik becerilerinde olumlu etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak okul öncesi kademesinde yapılan çalışmaların çoğu genellikle öğretmenler ya da öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Çocuklarla yapılan uygulama çalışmalarında ise STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine etkisi araştırılmamıştır. Bahsedilen tüm gerekçeler bu araştırmayı gerekli kılmıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada amaç, okul öncesi döneme yönelik hazırlanan STEM eğitimi etkinliklerinin çocuklardaki eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerileri üzerine etkisini incelemektir.

1.2. Araştırmanın Problemleri

Araştırmanın amacı ve hipotezleri doğrultusunda aşağıdaki problemler belirlenmiş ve bu problemlere cevap aranmıştır.

1. 5E modelinde hazırlanan okul öncesine yönelik STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
1. MEB okul öncesi programına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. 5E modelinde hazırlanan okul öncesine yönelik STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi programına devam eden kontrol gurubu çocuklarının eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. 5E modelinde hazırlanan okul öncesine yönelik STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

4. MEB okul öncesi programına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
5. 5E modelinde hazırlanan okul öncesine yönelik STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi programına devam eden kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Sanayi 4.0 ve toplum 5.0 gibi kavramlarla özdeşleşen günümüzün dijital dönüşümü geleceğin mesleklerini yapacak olan yeni nesil için eğitimde de dönüşümün gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Dünyada bu ihtiyaç 2000’li yılların başında fark edilerek okul öncesi dönemde STEM eğitim programlarının oluşturulmasına yönelik girişimler yapılmış ve STEM eğitimi müfredatlarına dâhil etmişlerdir (Sullivan & Bers, 2018). Örneğin Amerika’da ailelere yönelik STEM mühendislik çalışmaları içeren “STEM Family Activities Kit” program paketi Boston Çocuk Müzesi ve Massachusetts Erken Çocukluk Eğitimi Bölümü iş birliğinde hazırlanmıştır. Bir başka örnek Bagiati (2011) tarafından geliştirilen kuklacılıktan mühendisliğe “Puppeteering to Engineering” programı olmuştur.

Erken çocukluk eğitimine yönelik bir STEM eğitim merkezi henüz ülkemizde bulunmamaktadır. Bu nedenle okul öncesi dönem çocuklarına yönelik 5E modelinde STEM öğrenme senaryolarından oluşan STEM eğitim programı hazırlanmıştır. Erken çocukluk dönemi için geliştirilen STEM eğitimi programının, okul öncesi eğitiminde örnek uygulamalar oluşturması programın uygulayan öğretmenlere yol gösterici bir kaynak olması açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Türkiye’de PISA ve TIMSS gibi uluslararası yapılan sınavlardan Türkiye’nin ortalamanın altında olduğunu gören akademisyenler STEM eğitiminin ülkemizin geleceği için gerekliliğini vurgulayan raporlar yayımlamışlardır. Bunlardan bazıları Akgündüz ve arkadaşlarının 2015’te hazırlamış olduğu STEM Eğitimi Türkiye Raporu, yine 2015’te MEB tarafından hazırlanan Stratejik Planı ve 2016’da “STEM Eğitimi Raporu”, 2016’da Öğretmen Akademisi Vakfı “STEM Moda mı Model mi” çalıştay raporu, 2017’de Price waterhouse Coopers (PwC) tarafından hazırlanan 2023’e doğru “Türkiye’nin STEM Gereksinim Raporu” olarak gösterilebilir. Bu raporlarda genel

olarak STEM eğitiminin okul öncesinden başlanarak eğitimin her kademesinde uygulanması gerekliliği vurgulanmıştır. Moomaw & Davis (2010), STEM gibi bütünleşik bir müfredat erken çocukluk eğitiminde çocuğun gelişimine uygun uygulamalar olduğunu ortaya koymuşlardır. Başaran (2018), doktora çalışması da bu tezi kanıtlar niteliktedir. Bu bağlamda araştırma, okul öncesi dönemde yapılan bir STEM eğitimi çalışması olduğu için önemlidir.

2012 yılından itibaren okulu öncesi dönemde STEM eğitimi konulu çalışmalar yoğunlaşsa da okul öncesi gibi gelişim ve öğrenmenin çok hızlı olduğu bir dönemde STEM eğitimi çalışmaları oldukça sınırlı kalmış (Bal, 2018; Balat ve Günşen, 2017; Başaran, 2018; Çakır, Yalçın ve Yalçın, 2019; Deniz Özgök, 2019; Güldemir, 2019; Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan, ve Güley, 2014; Uğraş, 2018; Yalçın, 2020; Abanoz, 2020) ve yapılan çalışmaların daha çok bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik olduğu görülmüştür. 21. yüzyıl becerilerinin öneminin vurgulandığı günümüzde okul öncesi dönem çocuklarının yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerinin desteklenmesi oldukça önemlidir. Okul öncesi çocukları için hazırlanmış bir eğitim programı ve bu eğitim programının çocukların; yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik doğrudan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan da araştırma oldukça özgündür.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2020-2021 Eğitim Öğretim Yılında Antalya ilinin Alanya ilçesine bağlı bir MEB bağımsız anaokulunun 5 yaş sınıflarında eğitim alan çocuklarla sınırlıdır.
2. Çalışma araştırmacı tarafından hazırlanan sekiz STEM öğrenme senaryosu ile sınırlıdır.
3. Eleştirel düşünme ve yaratıcılık ölçeklerinden elde edilen verilerin analizi ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematic kelimelerinin baş harflerinin biraraya gelmesiyle oluşan kısaltmadır. Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını bir araya getirerek disiplinler arası bir yaklaşım sunan eğitimidir (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Yaratıcılık: Bir durum karşısında farklı düşünebilme, olaylar farklı açılardan bakabilme ve çözüm yolları bulabilme, ilgisiz parçaları birleştirip özgün ürünler ortaya koyma yeteneğidir (Urban, 1991).

Eleştirel Düşünme Becerisi: Bireyin düşünme sisteminin farkında olup ve bunu sorgulaması, bu sistem arasında güçlü mantıklar kurması ve kurduğu bu mantığı uygulamaya koyması sürecidir (Leicester, 2009).

Okul Öncesi Eğitimi: Okul öncesi eğitim doğumdan ilkokulun başlangıcına kadar olan yıllarda bu yaş grubuna ve gelişim düzeylerine uygun çeşitli uyaranlarla pekiştirilmiş olanaklar sağlayan gelişimi olumlu ve en iyi biçimde yönlendiren eğitim süreci olarak tanımlanabilir (Oğuzkan ve Oral, 1997).



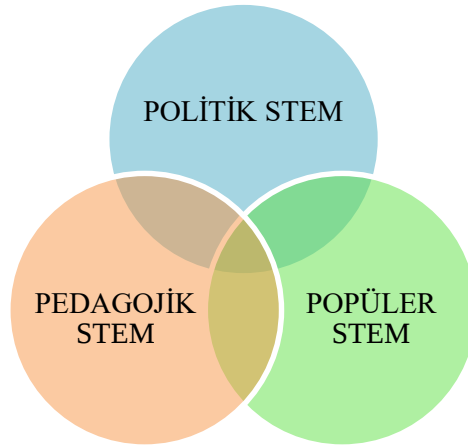
BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili gerekli kuramsal çerçeve yeterli ölçüde verilecektir. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların yurt içi ve yurtdışı örnekleri açıklanacaktır.

2.1 STEM

Son yıllarda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler dünyayı her açıdan etkilediği gibi özellikle eğitim alanında da değişimi gerektirmiştir. Bilim ve teknolojiadaki yeniliklere ayak uydurmak ve geleceğin teknolojisine sahip olabilmek için birçok ülkede farklı eğitim anlayışları geliştirilmiştir. STEM eğitimi de bu eğitim anlayışlarından biridir. STEM, Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur. Ülkemizde Çorlu (2014) tarafından Science başlığı Bilim terimi olarak değil Fen Bilimi olarak kabul edilerek FETEMM kısaltması kullanılmıştır. Yıldırım, Şahin ve Tabaru (2017) ise Science terimini Bilim olarak kabul edip BİLTEM kısıltmasını Türkçe karşılığı olarak belirtmişlerdir. Günümüzde STEM farklı boyutlarda ele alınarak 3P (Politik STEM, Popüler STEM, Pedagojik STEM) başlıkta incelenir (Çepni, 2017).



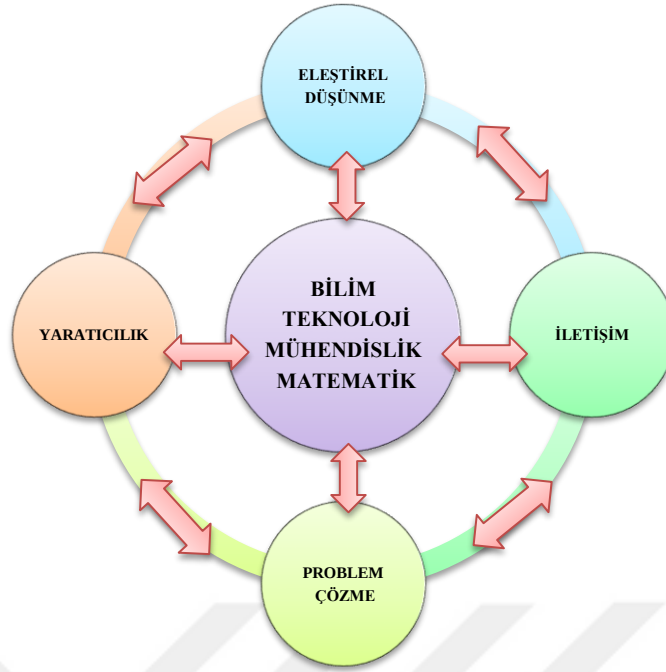
Şekil 2.1 Günümüzde STEM Yaklaşımı Bileşenleri (Çorlu ve Çallı, 2017)

STEM politik alanda ülkelerin ekonomik gelişime duydukları ihtiyaca karşı politikalar geliştirmesi ile Politik STEM olarak belirtilmiştir. Maker hareketi gibi lego, robotik, tinkering alanlarının yaygınlaştırılması ile popülerleştirilerek Popüler STEM

ifadesi kullanılmıştır. Eğitim alanında STEM alanlarına ilginin artırılması ve disiplinlerarası eğitim çalışmalarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar ile de Pedagojik STEM olarak adlandırılmıştır (Çepni, 2017).

2.2. STEM Eğitimi

STEM eğitiminin literatürde birçok tanımı bulunmakla birlikte ortak bir tanım olduğu söylenemez. Sanders (2009)'a göre STEM eğitimi, iki ya da daha fazla STEM alanının entegrasyonu, Merrill (2009)'a göre özellikle sayısal alan öğretmenlerinin dersleri bütüncül olarak aktif bir süreç haline getirmesiyle, Dugger (2010)'a göre ise yine fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını ayrı olarak değil, farklı yanlarının da farkında olup eğitimi bütüncül bir anlayışla öğrenciye sunma olarak tanımlamışlardır. Bybee (2010) 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirme amacıyla STEM alanlarında dersler verme olarak tanımlarken, Yıldırım (2013a, 2013b) öğrencilerin hayallerine ulaşmada bilgiyi yeni problemlere transfer etmedeki becerileri olarak tanımlamıştır. Moomaw (2013), STEM disiplinlerinin bağımsız düşünülmemeyeceğini günlük hayatta zaten bir arada olduğunu savunur. Çorlu, Capparo ve Capparo (2014)'e göre STEM eğitimi, STEM disiplinlerinde temel bilgi ve beceriyi öğrenciye sunarken öğrenci merkezlilik ilkesine önem verir. Kennedy ve Odell (2014) tarafından STEM eğitimi mühendislik problemlerine teknolojiyle desteklenmiş fen ve matematik bilgisiyle çözüm üretilmesi olarak tanımlar. Gülhan ve Şahin (2016), STEM disiplinlerinin iç içe geçmiş bir bütün olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca STEM eğitimini Bender (2018), gerçek hayat problemlerini grup ya da bireysel olarak bilimsel yollarla çözmek olarak tanımlamıştır. Genel olarak yapılan tanımlara bakıldığında STEM eğitimi, bilim, matematik gibi temel bilgileri gerçek hayat problemlerine çözüm üretmede teknolojiyi kullanarak mühendislik becerisi gösterirken yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini de içselleştirebilmektir, şeklinde tanımlanabilir.



Şekil 2.2 STEM - 21. Yüzyıl Beceri İlişkisi

STEM eğitime başka alanların da eklenmesiyle yeni STEM kısaltmaları oluşturulmuştur. Örneğin Girişimcilik (Entrepreneurship) alanının eklenmesiyle E-STEM, Programlama (Computing) alanının eklenmesiyle C-STEM, Sanat (Art) alanının eklenmesiyle STEM+A ya da STEAM kavramları gelişmiştir (Başaran, 2018). Bunlara karşı araştırmacıların genel kanısı STEM'in doğasında zaten bu eklemelerin var olduğu yönündedir. Dolayısıyla ekstra harfler eklemeye gerek yoktur. STEAM bunlardan en yaygın kullanılan kavramdır. Ancak Art, sanat, estetik, tasarım ve mimariyi simgeler ve bu zaten bir mühendislik ürününde bulunması beklenen özelliklerdir.

Çağımızın sürekli gelişen bilgi, beceri ve teknoloji unsurlarından eğitim de etkilenmektedir. Bu yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip olmak ve üreten bir toplum olabilmek için eğitimde değişime gidilmeye ihtiyaç doğmuştur. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde başlayan ekonomik kaygı, fen ve matematik derslerinde yapılan yeniliklerle öğrencilerin bilimle daha çok ilgilenmesini sağlamaya çalışmıştır ancak zamanla bunun da yeterli olmayacağı anlaşılarak 90'ların başında fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinleri için yeni bir entegre eğitim anlayışı başlamıştır (Sanders, 2009; Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012). Amerika'dan alınan olumlu sonuçlar üzerine birçok ülke belirli düzenlemelerle STEM eğitimini eğitim programlarına dâhil etmiştir. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim

Teknolojileri (MEB YEĞİTEK) tarafından 2016 yılında yayımlanan STEM Eğitimi Raporuna göre STEM eğitiminin okul öncesi kademesinden başlayarak üniversiteye kadar hayat boyu öğrenme kapsamında eğitimin her kademesinde ivedilikle uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

2.3. Okul Öncesi Eğitimi

Okul öncesi eğitim doğumdan ilkokulun başlangıcına kadar olan yıllarda bu yaş grubuna ve gelişim düzeylerine uygun çeşitli uyaranlarla pekiştirilmiş olanaklar sağlayan gelişimi olumlu ve en iyi biçimde yönlendiren eğitim süreci olarak tanımlanabilir (Oğuzkan ve Oral 1997). Türk Eğitim Sistemi'nde 0-6 yaş arası dönemi kapsayan çocukların tüm gelişim alanlarının büyük ölçüde tamamlandığı ve çocuğun ilköğretime hazırlandığı dönem olarak da tanımlanır (Gürkan, 2009; Güven ve Efe Azkeskin, 2010; Taner Derman ve Başal, 2013; Ural ve Ramazan, 2007). Zembat (1992) ise okul öncesi eğitimi şöyle tanımlamıştır; *“çocukların gelişim özellikleri, bireysel farklılıkları ve yeteneklerinin göz önünde bulundurularak sağlıklı bir şekilde fiziksel, duygusal, sosyal ve zihinsel yönden gelişimlerinin sağlandığı, yaratıcı yönlerinin ortaya çıkarıldığı, olumlu kişilik temellerinin atıldığı, çocukların kendilerine güven duymalarının sağlandığı bir eğitim şeklidir”*.

MEB 2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı (OÖEP)'nin temel ilkelerinden bazıları okul öncesi eğitimi çocuğun bireysel farklılıklarına uygun olması, motor, sosyal ve duygusal, dil ve bilişsel gelişiminin desteklenmesi, özbakım becerileri kazandırılarak ilkokula hazır olması, çocukların hayal gücü, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Okul öncesi eğitimi programı bu temel ilkeler doğrultusunda 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeye temel oluşturmaktadır.

Ekonomi dalında Nobel ödüllü James Heckman, okul öncesi dönemde yapılacak 1 dolarlık yatırımın ülke ekonomisine 13 dolar olarak geri döndüğünü ortaya koymuştur (Arkan ve Öztürk, 2018). Bu kazanç oranı kısa vadede; pek çok kişiye iş imkânı sağlaması, çalışanların vergi ödemesi, kurumların mal ve hizmet satın alması ve üretkenliğin artırılması olarak, uzun vadede ise; sınıf tekrarı ve özel eğitim maliyetini düşürmesi, okul terki oranının azalması, geleceğin iş gücünü artırarak gelir düzeyi yüksek bireyler yetişmesi, ülke bazında üretimin artması, vergi ödemelerinin yüksek ve düzenli olması, suç oranının ve cezaevi masrafinin azalması, sosyal yardım

ödemelerinin azalması olarak sıralanmıştır (Anasız, Ekinci ve Anasız, 2018; Calman ve Tarr-Whelan, 2005).

Türkiye 2003ten beri PISA sınavlarına katılmaktadır. 2015'te yapılan PISA sonuçlarına göre, okul öncesi eğitim alan öğrenciler ile almayan öğrencilerin fen ve matematik puanları arasında önemli fark olduğu belirlenmiştir (MEB, 2015 PISA raporu). Benzer şekilde yine 2015'te yapılan TIMSS verileri, okul öncesi eğitim alma süresi azaldıkça matematik başarısının düştüğü görülmüştür. En yüksek matematik puan ortalamasına sahip olan öğrencilerin en az iki yıl okul öncesi eğitim alan öğrenciler olması oldukça önemli bir bulgudur (Oral, Yaşar ve Tüzün, 2016).

2.4. Okul Öncesi Eğitimi ve STEM

STEM eğitimi daha çok ortaokul ve ilkokul kademelerinde gündeme gelse de okul öncesi eğitiminde uygulanabilirliği ve avantajları çalışmalarla desteklenmiştir. Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliğini ve etkililiğini inceleyen Başaran (2018), araştırması sonucunda STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönem çocuklarında sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde pozitif yönde kalıcı bir etki oluşturduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Başaran araştırmasının tüm bulguları ve sonuçları doğrultusunda STEM eğitiminin okul öncesi kademesi için uygulanabilir ve etkili bir program olduğunu vurgulamıştır.

Hayat boyu gerekli olan bilgi ve becerilerin okul öncesinden itibaren oluşacak tutum ve değerlerle gelişeceği düşünülmektedir (NRC, 1996). Okul öncesi dönem çocuklarının en belirgin özelliği yaratıcılık, yüksek hayal gücü, merak ve keşfetme arzusu ile her şeyi neden nasıl sorularıyla sorgulamalarıdır (White, 2012). Bu özellikler STEM eğitiminin amaçladığı temel özelliklerdir. Okul öncesi eğitimi programının özellikleri, programın kazanımları, kavramları, okul öncesi eğitimi ortamı ve öğrenme merkezleri, okul öncesi eğitiminde kullanılan materyaller, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan yeterlilikleri gibi özellikler STEM eğitiminin günlük eğitim akışına entegre edilebilmesi için uygun özelliklere sahiptir.

2.4.1. OÖEP ve STEM eğitimi

MEB 2013 OÖEP’de yer alan bilişsel, dil, sosyal-duygusal, motor ve özbakım becerileri alanlarına ait kazanım ve göstergeleri yer almaktadır. Bu kazanım ve göstergelerin STEM eğitimi ile ilişkisi Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1 OÖEP gelişim alanlarına ait kazanım göstergeleri ve STEM ilişkisi

OÖEP Gelişim Alanı	Gelişim Alanının Kazanım ve Göstergeleri	STEM İlişkisi
Bilişsel Alan	Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Kazanım 2:Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur. Kazanım 3: Algıladıklarını hatırlar. 3. Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır. Kazanım 4: Nesneleri sayar. Kazanım 5: Nesne ya da varlıkları gözlemler. Kazanım 6: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. Kazanım 7: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar. Kazanım 8: Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır. Kazanım 9: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre sıralar. Kazanım 10: Mekanda konumla ilgili yönergeleri uygular. Kazanım 11: Nesneleri ölçer. Kazanım 12: Geometrik şekilleri tanıır. Kazanım 13: Günlük yaşamda kullanılan sembollerini tanıır. Kazanım 14: Nesnelerle örüntü oluşturur. Kazanım 15: Parça-bütün ilişkisini kavrar. Kazanım 16: Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar. Kazanım 18: Zamanla ilgili kavramları açıklar. Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir. Kazanım 20: Nesne/sembollerle grafik hazırlar.	Bilim okuryazarlığı Matematik becerisi Problem çözme becerisi Mühendislik becerisi
Dil Alanı	Kazanım 2: Sesini uygun kullanır. Kazanım 5: Dili iletişim amacıyla kullanır. Kazanım 6: Sözcük dağarcığını geliştirir. Kazanım 7: Dinledikleri/izlediklerinin anlamını kavrar. Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder. Kazanım 10: Görsel materyalleri okur.	Kendine güven Sunum becerisi Girişimcilik İletişim becerileri
Sosyal Duygusal Alan	Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. Kazanım 7: Bir işi ya da görevi başarmak için kendini güdüler. Kazanım 8: Farklılıklara saygı gösterir. Kazanım 10: Sorumluluklarını yerine getirir. Kazanım 12: Değişik ortamlardaki kurallara uyar. Kazanım 15: Kendine güvenir. Kazanım 16: Toplumsal yaşamda bireylerin farklı rol ve görevleri olduğunu açıklar.	İletişim becerileri Girişimcilik Sorumluluk Yaratıcılık Eleştirel düşünme becerisi
Motor Alanı	Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. Kazanım 2: Denge hareketleri yapar.	İşbirliği
Özbakım Becerileri Alanı	Kazanım 6: Günlük yaşam becerileri için gerekli araç ve gereçleri kullanır. Kazanım 7: Kendini tehlikelerden ve kazalardan korur. Kazanım 3: Yaşam alanlarında gerekli düzenlemeler yapar.	Sorumluluk

Tablo 2.1 incelendiğinde bilişsel alan kazanımlarının hemen hemen tamamı STEM eğitimi ile ilişkilidir. STEM eğitimi için planlanan öğrenme senaryolarında matematik, fen ve mühendislik becerilerinin çoğunu bilişsel alan kazanımları kapsamaktadır. Ancak yetersiz kalan alanlar da olabilmektedir. STEM eğitiminin amaçlarından olan 21. yüzyıl becerilerinden iletişim becerisi ve girişimcilik gibi beceriler programda dil alanı kazanımları ile desteklenebilmektedir. Sosyal duygusal alan kazanımları STEM eğitiminin hedeflerinden olan işbirliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme, sorumluluk becerilerini kapsayan kazanımlara sahiptir. Motor alanı kazanımlarının neredeyse tamamı okul öncesi eğitiminde günlük eğitim akışı içerisinde STEM eğitimi uygulamalarında planlanan her aşamada gerçekleştirilmesi mümkündür. Çocuklar probleme yönelik ürün tasarlarırken küçük kas becerilerini kullanırlar. Denge, kuvvet, hareket konularını çalışırken büyük kas becerilerini kullanırlar. Aynı zamanda grup etkinlikleriyle işbirliği becerilerini geliştirirler. Özbakım becerileri kazanımları STEM eğitiminin önemli amaçlarından olan sorumluluk bilincinin gelişmesine önemli katkı sağlamaktadır.

2.4.2. OÖEP özellikleri ve STEM ilişkisi

OÖEP gelişimsel bir program olma özelliği ile bütün gelişim alanlarının geliştirilmesi esasına dayanır. Sarmal yaklaşıma dayanan program, model olarak ise eklektiktir (MEB OÖEP, 2013). OÖEP'in STEM eğitimi ile ilişkili olan temel özellikleri Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 OÖEP özellikleri ile STEM ilişkisi

OÖEP Özelliği	Açıklaması	STEM ilişkisi
*Çocuk merkezlidir.	Çocuğun okula, öğrenmeye ve araştırmaya dair olumlu tutumlar kazanabilmesi için; olumlu benlik algısı geliştirmesi, kendini değerli hissetmesi, akran ve öğretmenleriyle karşılıklı etkileşime girebilmesi ve aktif katılımı önemlidir.	STEM eğitiminde de çocuk merkezdedir. Planlama, düzenleme, sorgulama, araştırma, tartışma, üretme becerilerini geliştirmesi beklenir.
*Esnektir	Öğretmen, programda yer alan kazanım ve göstergeler ile kavramları farklı biçimlerde bir araya getirebilir; etkinliklerini bütünleştirilmiş veya ayrı ayrı hazırlayabilir; değişik konulardan, etkinlik, ortam ve materyallerden yararlanarak öğrenme süreçlerini zenginleştirebilir.	Program öğretmenin, ortaya çıkabilecek günlük ve anlık değişimlere göre eğitim sürecinde gerekli düzenlemeler yapabilmesine fırsat vermesi özelliği ile günlük yaşam problemlerine yaratıcı çözüm yolları geliştirmeye olanak sağlar.

Tablo 2.2 (Devamı)

OÖEP Özelliği	Açıklaması	STEM ilişkisi
*Sarmaldır	Süreç boyunca ihtiyaç duyulduğunda kazanım ve göstergeler farklı etkinliklerle yeniden ele alınabilir.	Aynı kazanım ve göstergeleri ile farklı STEM öğrenme senaryoları uygulamaları oluşturulabilir.
*Dengelidir	Pasif ve hareketli etkinlikler, etkinlik çeşitleri (Türkçe, matematik, oyun vb.), çalışma şekilleri (büyük grup, küçük grup, bireysel), etkinliğin uygulandığı yer (iç-dış mekânlar) ve etkinliklere ayrılan sürenin dengeli bir biçimde ayarlanması önemlidir.	STEM öğrenme senaryosu uygularken büyük küçük grup çalışmaları ile bireysel çalışmalar yapılır. Sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda aktif pasif etkinliklerle çalışmalar yürütülür.
*Oyun temellidir	Çocuk oyun aracılığıyla öğrenir, kendini ve içinde yaşadığı dünyayı oyunla tanır ve kendini en iyi oyun sırasında ifade eder, kritik düşünme becerilerini oyun içinde kazanır.	Çocuğun dili oyundur. Okul öncesi eğitimi için hazırlanan bir STEM eğitimi uygulaması oyun içerikli olmalıdır.
*Keşfederek öğrenme önceliklidir	Program çocuğun çevresinde olanları fark etmesini, merak ettiği konulara ilişkin sorular sormasını, araştırmasını, keşfetmesini ve oynayarak öğrenmesini teşvik eder.	STEM eğitimi ile de bireylerin araştırma, sorgulama, merak ve keşfetme duygularının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
*Yaratıcılığın geliştirilmesi ön plandadır	Programda yaratıcılık, kazanım ve göstergelerde vurgulanmıştır.	STEM eğitimi ile hedeflenen 4C becerilerinde biri de (creativity) yaratıcılıktır.
*Günlük yaşam deneyimlerinin ve yakın çevre olanaklarının eğitim amaçlı kullanılmasını teşvik eder	Programda günlük yaşam deneyimlerinden yararlanılması eğitimi kolaylaştırır ve zenginleştirir. Yakın çevre olanakları hem ekonomiklik hem de çeşitlilik açısından önemlidir.	Okul öncesi STEM eğitimi uygulamalarında günlük yaşam problemlerinden yola çıkılarak problem durumları keşfedilir ve çözüm yolları için çevresel şartlar değerlendirilir. Doğadan toplanan doğal malzemeler ve geri dönüştürülebilen artık materyaller ürün kullanılarak ürün tasarlanabilir.
*Konular amaç değil araçtır	Programa göre ele alınan kazanım ve göstergelere ulaşmak hedeflenir. Konu ve kavramlar kazanımlara ulaşmak için araç olarak kullanılır. Aynı konu ve kavramlar başka kazanımlara ulaşmak için de kullanılabilir.	STEM öğrenme senaryosu hazırlarken de ele alınan ana ve alt konular 21. yy beceri ve kazanımlarına ulaşmak amaçlanmaktadır.
*Öğrenme merkezleri önemlidir	Okul öncesi eğitiminde öğrenme merkezleri çocuklara bireysel ya da grupla özgür öğrenme ortamı sağlayan ortamlar sunar.	STEM eğitiminde zengin öğrenme merkezlerinin varlığı öğrencileri araştırma ve keşfetmeye yönlendirir. Deneme, test etme ve ürün geliştirme fırsatları sunar.
*Kültürel ve evrensel değerleri dikkate alır	Program çocukların yaşadıkları toplumun değerlerini tanımları, kültürel ve evrensel değerleri benimsemeleri ve farklılıklara saygı duymaları kazanımlarını destekler.	STEM eğitimi bireylerin bilgi ve becerilerini ülkemizin çağdaş medeniyetler seviyesinin üstüne çıkma yolunda evrensel ve kültürel değerleri kazanmasını da amaçlar.

Tablo 2.2 (Devamı)

OÖEP Özelliği	Açıklaması	STEM ilişkisi
*Aile eğitimi ve katılımı önemlidir	Okul öncesi eğitiminde aile eğitimi ve katılımı önemli yer tutar.	Okul öncesi dönemde STEM eğitimi çalışmalarında şartlar gerektirdiğinde ailelerin de bilgi, beceri ve deneyimlerinden faydalanılabilir.
*Değerlendirme süreci çok yönlüdür	Okul öncesi eğitim programında süreç sonuçtan daha önemlidir. Süreç boyunca program, öğrenci ve öğretmenin kendini değerlendirmesi günlük olarak yapılır.	STEM eğitiminde de süreç boyunca kısa notlarla, gözlemler yapılarak ve rubrik çalışmalarıyla süreç ve sonuç değerlendirilir.

OÖEP’de yer alan kavramlar STEM alanlarına ait konu ve kavramları kapsamaktadır (Yaşar Ekici, Bardak, Yousef-Zadeh, 2018). Örneğin matematik alanında geometrik şekiller, boyut, miktar, sayılar, yönler, mekânda konum ve zaman kavramları yer almaktadır. Fen alanında ise bitkiler, kaya veya taşlar, hayvanlar, kuvvetler ve mıknatıslar, farklı materyaller ve özellikleri, maddenin halleri, mevsimsel değişiklikler, elektrik, ses, ışık, dünya ve uzay, canlılar ve yaşam konuları okul öncesi eğitiminde kazanımlara ulaşmada araç olarak ele alınan bazı konu ve kavramlardır.

Öğrenme merkezleri çocukları farklı alanlara yönlendirmek için düzenlenen materyallerin oluşturduğu (Norris, Eckert ve Gardiner, 2004), yaparak-yaşayarak öğrenmeye fırsat tanıyan ve zengin olanaklar sunan farklı ilgi alanlarıdır (Epstein, 2007; Copple ve Bredekamp 2006). Heromen ve Copple (2006), öğrenme merkezlerinin çocuklara bağımsız olma, risk anlarıyla başetme, sabretme, inisiyatif alma, yaratıcılık, akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirme konusunda olanak sağladığını belirtmiştir. Öğrenme merkezleri için, köşe, alan, merkez gibi farklı ifadeler kullanıldıktan sonra MEB 2013 OÖEP’de ‘öğrenme merkezi’ olarak revize edilmiştir (Ramazan, Aslan-Çiftçi, Tezel, 2018). Okul öncesi eğitimi merkezlerinde sınıf yapısına uygun düzenlenen güncel öğrenme merkezleri oluşturulur. Fen merkezi, matematik merkezi, blok merkezi, dramatik oyun merkezi, sanat merkezi, kitap merkezi, müzik merkezi başlıca öğrenme merkezleridir. Bu öğrenme merkezleri planlanan etkinliklere göre güncellenebilir. Etkinlikler iç ve dış mekânlarda oluşturulabilir. Okul öncesi eğitim merkezlerinde bulunan öğrenme merkezleri ile STEM eğitimi ortamı ilişkisi Tablo 2.3’te verilmiştir.

Tablo 2.3 Öğrenme merkezlerinde bulunan STEM eğitiminde kullanılan materyaller

Öğrenme Merkezleri	Merkezlerde Bulunan STEM Materyalleri
Blok merkezi	Farklı malzemelerden ve şekillerden yapılmış bloklar, tamir gereçleri, legolar, makaralar, kağıt havlu ruloları, mandallar, dil çubukları, karton bardaklar, arabalar, farklı eğimlerde rampalar, hayvan figürleri, farklı mesleklerde insan figürleri
Fen merkezi	Kozalak, palamut, yaprak, doğal taşlar, deniz kabukları, saksı bitkileri, akvaryum, termometre, pusula, dürbün, insan ve iskelet modeli, mıknatıs, dünya küresi, ülke haritaları, el feneri, ayna, radyo, piller, kullanılmayan elektronik cihazlar, süzgeç, huni, balon, mutfak gereçleri, deney malzemeleri, rüzgar gülü, kurutma makinesi, fotoğraflar, afişler, mum
Matematik merkezi	Sayı kartları, cetvel, takvim, saat, geometrik şekiller, şekilli bloklar, kavram kitapları, legolar, eşleştirme kartları, terazi, metre, boncuklu abaküs, pipetler, hesap makinesi, ip, lastik, yazı tahtası, algoritma materyalleri, kodlama halısı/masası
Müzik merkezi	Ritim malzemeleri, radyo, mikrofon, makey makey ile yapılmış piyano, doğal malzemelerden yapılmış marakaslar
Kitap merkezi	Problem durumları içeren hikâyeler, resimli kitaplar, sesli kitaplar, dergiler, ansiklopediler, atlaslar, kataloglar, gazeteler, farklı temalara ait afişler, dokun-hisset kitapları, çocukların hazırladığı kitaplar, haritalar, üç boyutlu resimli kitaplar, belgesel CD'leri, yansı cihazı, bilmece kitapları veya kartları, biyografiler ve kavram kitapları, bellek kartları, bilim kitapları, etkileşimli kitaplar, artırılmış gerçeklik kartları
Sanat merkezi	Renkli kartonlar, köpük (strafor) panolar, renkli ve farklı dokulu kumaşlar, düz taşlar, kâğıt bardaklar, her türlü kolaj (kesme yapıştırma) malzemeleri, değişik renk ve desende kâğıtlar, alüminyum folyo, yoğurma materyali olarak oyun hamurları, kil, tutkal, makaslar, renkli pipetler, kürdan, farklı dokularda kumaş parçaları, renklendirilmiş pamuklar, ipler, düğmeler, maskeler, resimli takvimler, çocukların çektiği fotoğraflar, proje çalışmaları, koleksiyonlar, ülkeleri tanıtan resimler, bitki ya da köklerden elde edilen doğal boyalar
Dramatik oyun merkezi	Çeşitli meslek gruplarına özgü materyaller, şapkalar, gözlükler, çantalar

Merkezler STEM eğitimi uygulamaları için oldukça işlevsel ortamlar sunmaktadır. Örneğin fen merkezinde merak uyandırıcı, araştırmaya, keşfetmeye yönlendirecek materyaller ile STEM alanlarında çalışmalar yapılması desteklenebilir. Kuvvet, ağırlık, basınç, sürtünme, batan-yüzen cisimler, maddenin özellikleri ve halleri, canlıların yaşam döngüsü, mevsimsel olaylar, zaman, gökyüzü ve uzay, geri dönüşüm, elektrik, fosiller, çimlenme, tozlaşma, biyomimikri gibi konularda deney, gözlem, araştırma, tahmin etme, analiz etme çalışmaları yapılmaktadır. Fen merkezi STEM

eğitim alanlarında çalışmaya ve fene karşı olumlu tutum oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

Matematik merkezi STEM eğitimi için gerekli olan matematik öğrenimine temel oluşturacak bilgi ve deneyimlerin edinilmesine imkân sunmaktadır. lme, hesaplama, tahmin yürütme, grafik oluşturma, örüntü, simetri, sıralama, eşleştirme, graplama gibi çalışmalarla problem çözme, akıl yürütme, matematiksel kavramları kullanarak iletişim kurabilme temel becerileri geliştirilmektedir. Mühendislik becerilerinin geliştirilebileceği bir ortam oluşturan blok merkezinde STEM eğitiminin mühendislik tasarımı sürecini oluşturan çalışmalar yapılmaktadır. Kuleler, köprüler, rampalar, evler, robotlar, yollar, roketler, taşıtlar gibi pek çok yapı oluşturarak mühendislik becerilerinin geliştirilmesi desteklenmektedir. Kitap merkezinin STEM eğitimi uygulamalarında araştırma yapma alanı olarak bulunması önemlidir. Ayrıca incelenen bir kitapta yer alan problem durumundan yola çıkarak probleme çözüm yolları aranabilir. Kitap merkezinde araştırma yapmak ve artırılmış gerçeklik uygulamalarından faydalanmak için kullanılan bilgisayar ya da tabletler ile de teknoloji de dâhil edilerek STEM alanlarında çalışmak zenginleştirilir. Dramatik oyun merkezi okul öncesi eğitiminde oyunlaştırma ile öğrenmeyi sağlayan merkezdir. Snow (2011)' a göre okul öncesi dönem çocuklarının STEM becerilerini geliştirecek en etkili yollardan biri oyundur. STEM eğitiminin her alanı dramatik oyun merkezinde yaparak yaşayarak ilkesi ile canlandırılabilir. Günlük yaşam problemleri senaryoları bu alanda canlandırılarak problemin keşfedilmesi sağlanabilir. Problemin çözümüne yönelik fikirler tartışılır, beyin fırtınası yapılır, eleştirel düşünme becerileri geliştirilir.

Okul ncesi eğitimi işlenişi STEM eğitimiyle benzer olarak disiplinlerarası entegrasyonun sağlandığı etkinliklerden oluşmaktadır. Bu etkinlikler; Türkçe, Sanat, Drama, Müzik, Hareket, Oyun, Fen, Matematik, Okuma Yazmaya Hazırlık ve Alan Gezileri şeklindeydir. Okul ncesi öğretmenleri farklı disiplinlerin konu alan bilgisine sahiptir. Konu alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi ile STEM eğitimini tek başına yürütebilme avantajlıdır. Ancak lkemizde okul öncesi ğretmenlerinin bilimsel sürec becerileri ile STEM becerilerini kullanma düzeylerine yönelik yapılan araştırma sonuçlarına göre yeterli olmadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır (Kefi, elikz, Erişen, 2013). Ersoy (2018), çalışmasında okul öncesi ve sınıf ğretmenlerinin STEM ğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının oldukça düşük düzeyde olduğunu belirlemiştir. Öğretmenlerin alan bilgisi ya da kavram bilgisi yetersiz ise STEM eğitimi

sürecinde kavram karmaşasına sebep olabilir (Kubat, 2016). Bu nedenle öğretmenlerin bilimsel alan yetersizliği varsa, kendisini yeteri kadar donanımlı hissetmiyorsa hizmet içi eğitimlerle ya da bireysel eğitimlerle hazırlanması doğru olacaktır (Kırıkkaya, 2009).

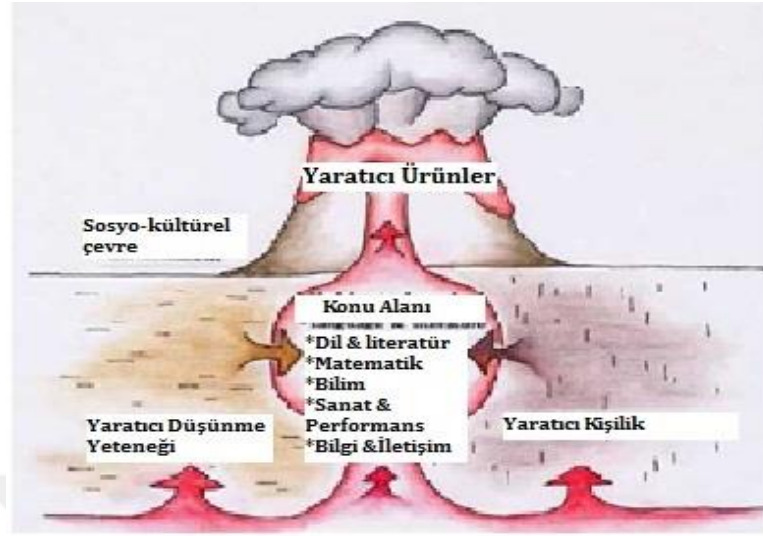
2.5. 21. yüzyıl becerileri

Günümüzde bireylerin eğitim ve iş hayatında yaratıcı, eleştirel düşünebilen, problem çözücü, iş birliği yapabilen, iletişim becerilerine sahip, sorumluluk sahibi, öz yönetimli, bilgiye ulaşmada teknolojiyi kullanabilen, üretken ve liderlik becerileri yüksek bireyler olması beklenmektedir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015). Partnership for 21st Century Learning (P21) tarafından tanımlanan 21. yüzyıl becerileri arasında en önemlileri 4C olarak ifade edilen yaratıcılık (creativity), eleştirel düşünme (critical thinking), iş birliği (collaboration) ve iletişimdir (communication). Problem çözme becerileri de bu yüzyılın en önemli becerileri arasında yer almaktadır. 2020 yılında başlayan pandemi ile birlikte bu becerilerin önemi daha da artmıştır. Pandemi süreci ile hayatımıza giren uzaktan eğitim ve uzaktan çalışma şartlarına bu becerilere sahip bireylerin daha kolay uyum sağladığı görülmüştür. Geleceğin mesleklerini icra edecek olan bugünün çocukları STEM disiplinleri ile endüstri 4.0 ve endüstri 5.0 çağına hazırlanabilir. Ülkemizin 2023 Eğitim Vizyonu ve Hayat Boyu Öğrenme Stratejisi planlarında okul öncesi dönemden başlanarak STEM eğitiminin ve 21. yüzyıl becerilerinin desteklenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

2.5.1. Yaratıcılık

Yaratıcılıkla ilgili çalışmalar 1960’larda başlamış ve özellikle eğitim ve psikolojide popüler bir kavram olarak yerini almıştır. Bilim insanlarına göre yaratıcılık zekanın önemli bir boyutudur. Torrance (1968) tarafından yaratıcılık kavramı “*bilgi eksiklerine, uyumsuzluklara karşı duyarlı olmaya, tahminlerde bulunmaya, problemlere çözümler aramaya farklı sorunlara, güçlüğe karşı güçlü olmaya ya da eksikliklere ilişkin denemeler geliştirmeye ve bu denemelere karşı sonucu ortaya koymaya yaratıcılık denir*” ifadesiyle tanımlanmıştır. Guilford (1987) ise yaratıcılığı, “*zihinsel düşüncenin bir parçası olarak görmüş ve genişleyen düşüncenin farklı yollarla ifade edilmesidir*” diye tanımlamıştır. Yaratıcılık için, insanların içsel bir arzuyla daha iyi şeyler bulmak için benzersiz düşünmeyle meşgul olmaları, ifadesini kullanan Lee (2005)’nin çalışmaları günümüze daha yakındır. Ayrıca Lee (2002) bütünleşik (Karma) yaratıcılığı anlama ve ölçmenin bir yolu olarak “Volkan Modelini”

oluşturmuş ve bu modelle yaratıcılığın, kişisel yaratıcılık yeteneği ve yaratıcı kişilikten oluşan bir etmen olduğunu öne sürmüştür.



Şekil 2.3 Volkan Modeli (Lee, 2002)

2.5.1.1. Yaratıcı düşünme becerisi

21. yüzyıl dünyası hızlı bir değişim içindedir. Geleceğe cevap verecek nesilleri yetiştirmede yaratıcı düşünmenin büyük rolü olduğu düşünülmektedir (Güven, 2005; syf: 38). Günümüzde eğitim hayatında çocukların ezberci değil, yapıcı ve yaratıcı düşünmesi beklenmektedir. Yaratıcı düşünme becerisini Kurtuluş (2019), problemlere çözüm bulmada ya da yaratıcı çözümler üretmede yeni bir ürün ortaya çıkarmak için geçirilen süreç olarak tanımlamıştır. Gökalp (2018), yaratıcı düşünmeyi bireyin yeni, farklı, esnek, orijinal, özgün, ayrıştırıcı, alternatifli, düşünmesi ve ürünler ortaya koyması şeklinde açıklamıştır. Torrance (1968), yaratıcılığın bir ürün değil, bir süreç olduğunu ifade etmiştir. Yaratıcı düşünmenin dört boyutu aşağıda sıralanmıştır.

- Akıcılık boyutu: bir sorunla karşılaşıldığında çözüm olabilecek düşünceleri birbiri ardına sıralayabilme yeteneğidir.
- Esneklik boyutu: Üretilen düşüncelerin her bir farklı kategorisi ve ya problemi farklı çözmeye yollarıdır.
- Özgünlük boyutu: Geleneksel düşünceden uzaklaşma, özgün ve yenilikçi fikirlerdir.
- Zenginleştirme boyutu: Bir durum ya da sorunu tüm detayları ile inceleme ve odak noktası konusunda seçici olabilme yeteneğidir.

Yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için eğitim ortamlarında sıra dışı fikirlerin açıklanmasına imkân sağlayacak tehdit edici olmayan bir atmosferin sağlanması, yaratıcı fikirler ya da ürünleri öğrencilerin ortaya atmaları için ödüllendirme ve kişisel yönelimli öğrenme fırsatların sağlanması gerekmektedir (Kaufman vd., 2011; Özden, 2000).

2.5.1.2 Okul öncesi dönemde yaratıcılık

Çocuklarımızın var olan hayal gücünü desteklemek ve yaratıcılığını geliştirmek için ilk adım, okul öncesinde atılmaktadır. Yaratıcılığın altın çağının okul öncesi yıllar olduğuna dikkat çeken araştırmacılar (Alfonso-Benlliure, Meléndez ve García-Ballesteros, 2013), okul öncesi dönem çocukta var olan potansiyelin uygun koşullar sunulduğunda en üst noktaya çıkarılabildiği ifade etmektedirler (Dinç, 2015; Özerbaş, 2011). MEB (2013), okul öncesi eğitim programında yaratıcılık kazanım ve göstergeleri vurgulanmıştır. Aşağıdaki şekilde okul öncesi eğitiminde kullanılan MEB tarafından hazırlanan El Ele kitabından bir örnek verilmiştir. Etkinlikte çocuklardan 0 rakamını kullanarak bir resim çizmeleri istenmiştir. Örnekte öğrenci yaratıcı düşünme becerisini kullanarak 0 rakamını helikopterin gövdesi olarak düşünmüş ve resmi kuşbakışı helikopter olarak tamamlamıştır.



Resim 2.1 0 rakamından resim oluşturma

Okuldan önceki altın yıllarda çocuğun yaratıcılığının geliştirilmesi zihinsel, dil, motor, sosyal duygusal gelişiminin de desteklenmesiyle mümkün olmaktadır (Ural ve Ramazan, 2007).

2.5.1.3 STEM eğitiminin yaratıcılığa etkisi

Amerika Ulusal Mühendislik Akademisi, çocukların STEM alanları ile ilgilenmelerinin gerçek hayat problemlerini çözme becerilerinde ve yaratıcılıklarını iletmede önemli bir etken olduğunun altını çizmektedir (National Academy of Engineering, 2008). Siew, Amir ve Chong (2015), yaptıkları araştırmada STEM yaklaşımının eğitimde kullanımı ile ilgili olarak öğrencilerin yaratıcılığı ve düşünme becerilerini geliştirdiği vurgulanmıştır. Moomaw ve Davis (2010), erken çocuklukta STEM eğitiminin çocukların odaklanma, yaratıcılık ve işbirliği becerilerinin gelişeceğini belirtmiştir. Üret (2019), STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5-6 yaş grubu çocuklarında yaratıcılık düzeylerine etkisini incelediği araştırmanın sonucunda çocuklarda yaratıcılık düzeylerinin geliştiği sonucuna varmıştır. Güldemir (2019), okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisini incelemek üzere açıklayıcı durum çalışması modelinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda 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. Yalçın (2020), doktora çalışmasında tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırladığı STEM etkinliklerini okul öncesi çocuklarıyla uygulamış ve eğitimin problem çözme ve yaratıcılık üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda deney grubundaki çocukların yaratıcılık puanları kontrol grubundaki çocuklardan daha yüksek çıkmıştır.

2.5.2. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünmenin literatürde birçok tanımı bulunmaktadır. Tok (2008), eleştirel düşünmenin bilgiyi sorgulama, bilginin altında yatan nedenleri bulma ve farklı bakış açılarını değerlendirme açısından önemli edinimleri olduğunu belirtmiştir. Leicester (2009)'a göre eleştirel düşünme, sağlam ve geçerli kararlar verme yolunda daha derin, açık ve mantıklı düşünmeyi sağlayan bir araç olarak düşünülmektedir. Eleştirel düşünme gerçek yaşamdaki en önemli becerilerden biridir. Yeni Nesil Bilim Standardı (NGSS)'nda (2013) öğrencilerin gelecekleri için eleştirel düşünme ve iletişim becerilerine sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir. 21. yüzyıl becerileri arasında

gösterilen eleştirel düşünme, inanç ve eylem için bir rehber olarak gözlem, deneyim, yansıtma, akıl yürütme veya iletişimden toplanan veya bunlar tarafından üretilen bilgileri aktif ve ustaca kavramsallaştırma, uygulama, analiz etme, sentezleme ve değerlendirmenin entelektüel olarak disipline etme süreci olduğu söylenebilir.

2.5.2.1. Okul öncesinde eleştirel düşünme

Butterworth ve Thawaites (2013) eleştirel düşünebilmek için önyargısız ve açık düşünceli, aktif ve haberdar, şüpheli ve bağımsız bir bilince ihtiyaç duyulduğunu ileri sürmektedir. Bahsedilen bu özelliklerin okul öncesi dönem çocuklarının doğal olarak taşıdığı özellikler olduğu görülmektedir. Okul öncesi dönemde çocuklar temiz bir zihne sahiptirler, adildir ve haksızlıklara gelemmezler. Şüphelidirler ve inatla merak ettikleri şeyleri sorgularlar. Bağımsızca kendi doğrularını söylemekten çekinmezler. Bu bağlamda çocuklarda var olan eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi, destekleyici eğitim ortamları ve uyarıcı bir çevre ile mümkün olacaktır. STEM eğitimi süreci eleştirel düşünmenin geliştirilmesinde gerekli ortamın oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

2.5.2.2. STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerisine etkisi

Eleştirel düşünme becerilerinin özünde bulunan akıl yürütme, analiz, değerlendirme gibi zihinsel süreçler STEM eğitimi sürecinde de kullanılan ve geliştirilen zihinsel süreçlerdir. Linh ve diğerleri (2019), Vietnam’da STEM eğitimi oryantasyon programı ile öğrencilerin eleştiren düşüncelerini geliştirmeye yönelik yaptıkları çalışmanın sonunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin STEM eğitimiyle geliştirilebileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca eleştirel düşünme becerileri yüksek olan çocukların akademik başarılarının da yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin eleştirel düşünme gelişimini kolaylaştırmak için günlük yaşamlarına yakın STEM etkinliklerinin tasarlanması ve uygulanması önermişlerdir.

Siregar ve diğerleri (2019), ilkokul düzeyinde STEM eğitiminin eleştirel düşünme üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada STEM eğitimi etkisiyle eleştirel düşünmenin geliştirilebileceği, STEM eğitiminin etkisinin önemi ve STEM’in öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirebilecek bir alternatif olduğu sonuçlarına varılmıştır.

2.6. Türkiye’de ve Dünya’da Okul Öncesi Alanında Yapılan STEM Eğitimi Çalışmaları

Türkiye’de okul öncesi eğitimi alanında STEM çalışmaları son yıllarda artmıştır. 2018’e kadar birkaç çalışma ancak yapılabilmişken 2018’den 2021’e kadar onlarca yeni çalışma eklenmiştir. Bu bölümde okul öncesi eğitiminde STEM eğitimi ile ilgili ve katılımcılarının çocuklar olduğu ulusal ve uluslararası çalışmalar sırasıyla özetlenecektir.

2.6.1. Yurtiçinde yapılan çalışmalar

Başaran (2018), okul öncesi eğitiminde STEM eğitiminin uygulanabilirliğini ve etkililiğini araştırdığı doktora çalışmasında eylem araştırması deseniyle çocuklarla ve öğretmenlerle çalışmıştır. Çalışmada katılımcı öğretmenlere STEM eğitici eğitimi verilmiş ve bu eğitimi sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin edindikleri beceriyi sınıf ortamına transfer edebildikleri ve eğitime katılan öğrencilerin sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, ürünü sunma ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinin pozitif yönde kalıcı etki sağladığı verilerine ulaşılmıştır. Araştırmacı STEM eğitiminin okul öncesi eğitiminde uygulanabilirliğini ve etkililiğini vurgulamıştır.

Bal (2018), 48-72 aylık çocuklarla yaptığı çalışmasında STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi çocuklarında problem çözme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada elde edilen veriler Turan tarafından 2012’de geliştirilen “Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği” ve Oğuz, Köksal Akyol tarafından 2015’te geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler uygulanan STEM etkinliklerinin çocuklarda bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Öcal (2018), okul öncesi 60-66 aylık çocuklara göre geliştirdiği STEM eğitimi programını uygulayarak programın çocuklarda bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. 10 hafta süren STEM eğitimi uygulamaları yaptığı çalışmaya 26 çocuk katılmıştır. Çalışma sonucunda erken çocuklukta uygulanan STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etkisinin olduğunu ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ata-Aktürk (2019), katılımcıların okul öncesi öğrencileri, aileleri ve öğretmenler olan araştırmasında aile katımlı mühendislik tasarım temelli STEM programı geliştirmiş ve uygulamıştır. Araştırma sonucunda çocukların mühendislikle ilgili bilgi, beceri, eğilim ve duygularında olumlu değişimler olduğu belirlenmiştir. Ailelere yönelik bulgular, programın uygulanması sonucunda mühendisliğin ne olduğuna ve okul öncesi dönemde mühendislikle ilgili etkinliklere nasıl katkı sağlayabileceklerine ilişkin bilgi kazandıkları görülmüştür. Öğretmenlerden elde edilen verilerin sonuçları ise mühendisliğin ne olduğuna ve günlük yaşamdaki karşılığına ilişkin bilgi ve STEM'e ilişkin bir bakış açısı kazandırdığını, mesleki uygulamalarında STEM etkinliklerine yer vermeye yönelik isteklerini artırdığı sonucuyla birlikte aile katılımı etkinliklerine yönelik bir alternatif olabileceğini ortaya koymuştur.

Atik (2019), erken çocukluk eğitiminde uygulanan STEM eğitimi etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini nicel ve nitel yöntemleri bir arada kullanarak karma yöntemle verileri toplamıştır. 8 hafta boyunca süren çalışmasını 5 yaşında 7 çocuk katılımcı ile gerçekleştirmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda STEM eğitiminin okul öncesi 5 yaş düzeyinde bilimsel süreç becerilerine katkısı olduğu sonucuna varmıştır.

Behram (2019), 5-6 yaş grubu okul öncesi öğrencileriyle yaptığı çalışmada STEM eğitiminin çocuklarda temel bilimsel süreç becerilerine, mühendislik alanlarıyla ilgili farkındalık durumlarına, mühendislik tasarım süreci basamaklarını öğrenmelerine ve STEM etkinliklerine olan ilgi düzeylerine etkilerini incelemek istemiştir. Çalışmada nicel ve nitel yöntemleri bir arada kullanmıştır. Nicel bulgular sonucunda istatistik olarak STEM eğitiminin çocuklarda temel bilimsel süreç becerileri üzerine anlamlı bir fark bulunmamış ancak nitel verilere göre STEM eğitimi alan çocuklarda temel bilimsel süreç becerilerine yönelik olumlu görüş gelişmiştir. Ayrıca katılımcıların mühendislik mesleğine karşı ilgi ve becerilerinin geliştiği, deney yapmayı sevdiği ve etkinliklere ilgiyle katıldıkları gözlenmiştir.

Akçay (2019), STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarında problem çözme becerisine etkisini araştırmıştır. 36 çocukla gerçekleştirilen çalışmada deney grubundaki 18 çocuğa mühendislik tasarım döngüsünü temel alan STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmasında STEM etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu ve bu etkinin ileriki dönemlerde kalıcı olduğu bulgusuna varmıştır.

Çilengir-Gültekin (2019), Eğitimde Drama Temelli Erken STEM Programı (STEM+Drama) geliştirmiştir. Okul öncesi 6 yaş çocuklarına uygulanan programın çocuklarda bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. 18'i deney 22'si kontrol 40 çocuğun katıldığı çalışma sonucunda araştırmaya katılan deney grubu çocuklarının yaratıcı düşünce ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı düzeyde fark olduğunu ortaya konmuştur.

Ünal (2019), okul öncesine eğitime devam eden çocuklarla etkinlik temelli STEM eğitimi çalışmaları yaparak bu etkinliklerin çocuklarda bilimsel süreç becerilerine etkisini gözlemlemiştir. Öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende hazırladığı çalışmaya 48 çocuk katılmıştır. Elde edilen verilerin analizine göre deney ve kontrol grupları arasında yaş ve cinsiyet açısından bir farklılık bulunmadığı ancak bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2019), çalışmasında STEM uygulamalarının okul öncesi eğitimi alan çocuklarda bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisini incelemiştir. 13 çocuktan oluşan deney grubuna 11 hafta boyunca STEM eğitimi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise mevcut eğitim sürecine devam etmiştir. Araştırmanın sonucunda, uygulanan STEM etkinliklerinin, deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği ve bilişsel alan gelişimlerini artırdığı görülmüştür.

Vurucu (2019), araştırmasında okul öncesinde bilim ve mühendislik uygulamalarının çocukların bilimsel süreç, karar verme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkide bulunduğu, karar verme becerisi üzerinde ise sınırlı düzeyde etkili olduğu görülmüştür.

Deniz-Özgök (2019), 60-75 aylık çocukların STEM temelli sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi çocuklarının problem odağında kalmakta zorluk çektiklerini görülmüştür. Ayrıca çocukların farklı problemler karşısında problemi anlamaya, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik beceriler geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Çalışma süresince çocukların verilen probleme kendi yaratıcılıklarını kullanarak ve problem odağından

uzaklaşarak farklı çözüm yolları aradıkları görülmüştür. Okul öncesi dönemde iyi planlanmış STEM uygulamalarının, problem çözme basamaklarını öğrenme ve bilişsel düşünme becerileri için çocukların gelişimine katkı sağladığı görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak problem durumlarının çocukların günlük hayatında karşılaşılabileceği olaylardan seçilmesine özen gösterilmesi vurgulanmıştır.

Üret (2019), hazırladığı STEM eğitimi etkinlikleriyle yaptığı çalışmasında STEM eğitiminin 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. 8 hafta boyunca STEM eğitimi etkinlikleri uygulandığı araştırmanın sonucunda STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğu, bu etkinin kalıcı olduğu ve cinsiyete göre farklılık göstermediği sonuçlarına ulaşmıştır.

Keçeci ve arkadaşları (2019), 11 hafta boyunca uyguladıkları STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri testi sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Güldemir (2019), okul öncesi döneme yönelik STEM etkinlikleri geliştirmiş ve bu etkinliklerin çocukların yaratıcılık düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 60 okul öncesi çocuğu ve 4 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda uygulamaya katılan çocukların yaratıcılık düzeyleri, yaratıcılığın alt boyutlarında anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kavak (2020), STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının temel bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelediği doktora çalışmasında 2 kontrol grubu ve bir deney grubuyla çalışmıştır. Toplam 57 çocuğun katıldığı çalışmada veri toplamak için Temel Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Bir İnsan Çiz testi uygulamıştır. Deney grubuna katılan çocukların temel bilimsel süreç becerilerinin, kontrol gruplarındaki çocuklara göre anlamlı olarak farklılaştığını sonucuna varmıştır.

Alan (2020), doktora çalışmasında okul öncesi dönem çocukları için geliştirdiği STEM eğitimi programının etkililiğini incelemeyi hedeflemiştir. Bu çalışma için havacılık ve uçaklar temalı bir eğitim programı geliştirerek bu programın okul öncesi dönem çocuklarında bilimsel süreç becerilerine etkisini ve uygulamaların etkililiğini

araştırmıştır. Karma desende yapılan çalışmada deney grubuna 20 gün boyunca STEM eğitimi uygulamıştır. Araştırma sonunda deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın etkisinin devamlı olduğu saptanmıştır.

Abanoz (2020), doktora çalışmasında okul öncesi dönemde STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada elde ettiği bulgular doğrultusunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin çocukların özellikle tahminde bulunma, çıkarım yapma, bilimsel iletişim kurma ve gözlem becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Öztürk (2020), mühendislik temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Öğrenci, öğretmen ve velilerin katılımcı olduğu araştırmanın verileri problem çözme beceri ölçeği, mülakat notları ve saha notları ile elde edilmiştir. Veriler sonucunda STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların problem çözme becerisini geliştirdiği ve STEM etkinlikleri ile çocukların zihinsel, dil, psiko-motor, sosyal-duygusal ve özbakım gelişimi için uygun olduğu ve bu alanlarda çocukların gelişimine katkı sağladığı belirtilmiştir.

Yalçın (2020), araştırması için hazırladığı STEM etkinliklerini tasarım odaklı düşünme modeline göre oluşturmuştur. Araştırmada STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, uygulanan STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, problem çözme iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı belirtilmiştir. Bununla birlikte etkinliklerin küçük gruplar halinde uygulandığında akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığı, etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Ayrıca STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda kazandığı becerileri okul dışına yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Kalyoncu (2021), 5'i deney 5'i kontrol grubu olmak üzere 10 kişi ile yaptığı araştırmasında 20 etkinlikten oluşan STEM-A etkinlik paketi hazırlayarak deney

grubundaki çocuklara 10 hafta boyunca uygulamıştır. 60-72 aylık çocuklarda STEM-A etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen araştırmacı, deney grubunda anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Savaş (2021), erken çocukluk döneminde bulunan çocuklara yönelik geliştirilen STEM eğitimi uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. 10'u deney 10'u kontrol olmak üzere 20 çocukla yapılan araştırma sonucunda geliştirilen STEM eğitimi uygulamalarının, çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.6.2. Yurtdışında yapılan çalışmalar

Katz (2010), okulöncesi çocuklarıyla STEM/STEAM çalışması yaptığı uygulamada sorgulama ve sorun çözme yöntemini kullanmıştır. Bu uygulamada birbirinden farklı ağırlık ve özellikteki toplar (bowling topu, futbol topu, tenis topu, mermer toplar gibi), hakkında çocukların konuşmaları, sınıflamaları, ağırlıkları ve yüzeyleri hakkında gözlem yapmaları sağlanmıştır.

Moomaw ve Davis (2010) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi eğitim programına entegre yapılmak üzere STEM eğitime yönelik etkinliklerin oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmada, yaşları üç ve beş arasında değişen, 14 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda, okul öncesi dönemindeki çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak tasarlanan STEM etkinliklerinin, bu dönemdeki çocukların duyularını kullanarak materyalleri keşfetmeleri, bir konuya odaklanmaları, yaratıcı olabilmeleri, işbirliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli çocukların farklı becerilerinin gelişmesinde yardımcı olduğu gözlenmiştir.

Ricks (2012), okul öncesi çocuklarında STEM eğitimi uygulamalarının çocukların motivasyon ve matematik başarılarını analiz etmek üzere yaptığı çalışmasında STEM yaklaşımına uygun erken çocukluk eğitimi ve öğretmen eğitimi programlarının çocukların motivasyonunu olumlu yönde etkilediği ve matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Torres-Crospe, Kraatz & Pallansch (2014) çalışmalarını okul öncesi çocuklar için düzenlediği yaz STEM kampı olarak tasarlamışlardır. Çalışmada mühendislik etkinliklerine yer verilmiştir.

Bagiati ve Evangelou (2015), mühendislik tasarım projeleri içeren ders planları hazırlayarak okul öncesi çocuklarına uygulamışlardır. Hazırlanan programda mühendisliğe vurgu yapmış, ve başarıyla uygulanmıştır.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015), katılımcıları okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinden oluşan toplam 254 çocukla yaptığı çalışmada STEM eğitiminin müfredata dâhil edilmesi sürecinde çocuklarda meydana gelen bilişsel ve duyuşsal değişimleri araştırmıştır. Anasınıfına devam eden çocuklara bir yıl STEM programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi çocuklarının öz yeterlilikleri, fene olan ilgileri ve bilgilerinin artış gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışma ile müfredata entegre edilmiş STEM eğitiminin erken yaşlarda uygulanmaya başlaması gerektiği sonucuna vurgu yapılmıştır.

Aguilar (2016), araştırmasında okul öncesi eğitimcilerinin STEM'i nasıl kavramsallaştırdıklarını ve STEM'in erken öğrenme ortamlarına ilgi çekici bir şekilde nasıl entegre edilebileceğini incelemeyi tasarlamıştır. Çocukların sosyal etkileşimleri, işbirliği ve bilgiyi birlikte oluşturmaları teşvik edilmiştir. Araştırmada elde edilen kapsamlı veri analizi sonucunda “uygulamalı etkinlikler, STEM dili, çok amaçlı araçlar, dökümantasyon ve STEM’de topluluk ve eşitlik oluşturma” olarak beş tema ortaya çıkmıştır. Ayrıca görüşme verilerinin analizinde “bütünleşik öğrenme yaklaşımı, çocuklar için anlamlı deneyimler ve öğretmenin öğrenmedeki rolü olmak üzere üç ana tema ortaya çıkmıştır.

Aldemir ve Kermani (2017), çocukların STEM becerilerini desteklemeyi ve öğretmen tutumlarını geliştirmeyi amaçlayan bir STEM modeli tasarlamışlardır. Head Start programı uygulayan sınıfların katıldığı aktivitelere STEM kavramları entegre edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, okul öncesi eğitime devam eden çocukların STEM eğitiminde özellikle iyi planlanmış, özendirici ve gelişimsel olarak uygun aktivitelerle desteklendiklerinde konuları ve kavramları anlamada daha başarılı olduklarını kanıtlanmıştır.

Tippett ve Milford (2017), erken çocukluk eğitiminde STEM eğitimi uygulamalarını incelemişlerdir. Anket yönteminin kullanıldığı araştırmada yapılan analizler sonucunda çocukların STEM tabanlı öğrenme yönteminin çocukların gelişiminde olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Durkin (2018), STEM etkinlikleri ile küçük çocuklarda işbirlikli öğrenmenin teşvik edilmesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada farklı öğretim stratejileri kullanarak çocukların farklı hava koşullarına dayanabilecek bir barınak inşa etmek için mühendislik tasarım becerilerini kullanmaları sağlanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, okul öncesi çocuklarda yüksek oranda işbirlikli öğrenme becerisinin arttığını görülmüştür.

Park, Park ve Bates (2018), bir STEM etkinliği sürecinde mühendislik tasarım uygulamaları yaparak 6-7 yaş çocuklarının hacim kavramını nasıl ele aldıklarını incelemiştir. Üç çocuk ile gerçekleştirilen çalışma durum çalışması olarak belirlenmiştir. Verilerin toplanmasında yapılan görüşmelerden, ürünlerin resimlerinden ve saha gözlem notlarından yararlanılmıştır. Araştırma bulgularına göre çocukların uygulanan etkinlikler ile hacim kavramını aşamalı olarak anladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tank vd. (2018), mühendislik tasarımına dayalı bir STEM programının anaokullarında nasıl uygulandığını incelemiştir. Araştırma sonucu anaokulu öğrencilerinin bir mühendislik tasarım sürecinin birden çok aşamasına katılabildiğini ve uygulanan programın disiplinler arası olması özelliği ile STEM entegrasyonu için bir bağlam sağladığını göstermiştir.

McKnight (2018), anaokulunda STEM eğitimini uygulamalı deneyimler modeli ve öğrenme teknolojilerini kullanma yöntemlerinin etkililiğini karşılaştırdığı bir araştırma tasarlamıştır. Fen Bilimleri alanında itme- çekme kuvvetini konu alan çalışmasında 19 okul öncesi öğrencisi ile çalışmıştır. Tasarladığı 6 etkinliğin üçünü uygulamalı deneyimler modeli ile diğer üçünü öğrenme teknolojilerini kullanarak uygulamıştır. Araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin %100'ünün uygulamalı deneyimler modeli ile, %50'sinin öğrenme teknolojileri kullanılarak öğrendikleri bilgileri başarıyla uyguladıkları görülmüştür.

Will (2019), "Sınıf hayvanları okul öncesi sınıflarında STEM eğitimine katılımı artırır mı?" araştırma sorusu üzerine yaptığı çalışmada öğrencileri ile sınıfta bir kurbağanın yaşam süreçlerini gözlemlemiştir. Gözlem süreci sonunda kurbağa için bir gölet yaşam alanı tasarımları istenmiştir. Araştırma bulgularına göre sınıf hayvanının etkinliğe katılımı artırdığı sonucuna varılmıştır.

La-Sha Harris (2019), afro Amerikalı (Afrikalı Amerikalı) kız çocuklarının STEM'e olan ilgisini artırmak üzere bir çalışma yapmıştır. 6 eğitimci ile yapılan anket ve görüşmeler ile toplanan veriler sonucunda uygun ortam oluşturulduğunda, uygulamalı ve oyun temelli etkinlikler geliştirildiğinde STEM'e olan ilginin arttığı belirlenmiştir.

Sobey (2019), okul öncesi öğrencileriyle yaptığı çöl habitatı ve buzul habitatı temalı STEM etkinlikleri dizayn sürecinde işbirliği yöntemi ile çalışmanın öğrenme sürecine sağladığı katkıyı araştırmıştır. Araştırma sonucunda işbirliği ile STEM'e olan ilginin ve öğrenmenin arttığı belirlenmiştir.

Son olarak Oskowsky (2020), anasınıfında uygulanan oyun temelli STEM etkinliklerinin işbirliğine etkisini araştırmak üzere tasarladığı çalışmada hava durumu temalı oyun temelli STEM etkinliği uygulamıştır. Oyun temelli STEM etkinliğinin okul öncesi çocukları arasındaki işbirliği becerilerini artırdığı bu araştırma ile ortaya konulmuştur.

Yapılan çalışmaların yazarı, adı ve örneklem grubu aşağıdaki tablolarda ulusal ve uluslararası yayınlar olarak verilmiştir. İlgili araştırmaların son beş yılda yapılmış, güncel ve örneklemine çocuklar olmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Tablo 2.4 Okul öncesi alanında yurtdışında yapılan STEM eğitimi çalışmaları

Yazar	Başlık	Katılımcılar
Başaran (2018)	Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği	Çocuk Öğretmen
Bal (2018)	FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	Çocuk
Öcal (2018)	Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Çocuk
Ata-Aktürk (2019)	Okul öncesi eğitimde STEM temelli aile katılımlı bir mühendislik tasarım müfredatının geliştirilmesi	Çocuk Öğretmen Aile
Aydın (2019)	STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi	Çocuk
Atık (2019)	STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği	Çocuk
Behram (2019)	STEM Eğitiminin Okul Öncesi Dönemi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Çocuk
Akçay (2019)	STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi	Çocuk

Tablo 2.1 (Devamı)

Yazar	Başlık	Katılımcılar
Çilengir-Gültekin (2019)	Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi	Çocuk
Üret (2019)	STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi	Çocuk
Ünal (2019)	4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Çocuk
Vurucu (2019)	Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi	Çocuk
Deniz-Özgök (2019)	60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi	Çocuk
Keçeci vd. (2019)	STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	Çocuk
Güldemir (2019)	Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi	Çocuk
Kavak (2020)	STEM Eğitime Dayalı Etkinliklerin Okul Öncesi Çocukların Temel Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	Çocuk
Alan (2020)	Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Eğitimi Programının Etkililiğinin İncelenmesi	Çocuk
Abanoz (2020)	STEM Yaklaşımına Uygun Fen Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Çocuk
Öztürk (2020)	STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Etkisi	Çocuk
Yalçın (2020)	Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık Ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi	Çocuk
Kalyoncu (2021)	60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine STEM-A Etkinliklerinin Etkisinin İncelenmesi	Çocuk
Savaş (2021)	Erken Çocukluk Döneminde Bulunan Çocuklara Yönelik Geliştirilen STEM Eğitimi Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Çocuk

Tablo 2.4 ve ilgili araştırmalar incelendiğinde son yıllarda okul öncesi alanında çocuklarla yapılan STEM eğitimi çalışmaları daha çok bilimsel süreç becerileri (BSB) ve problem çözme durumları üzerine yapıldığı görülmüştür.

Tablo 2.5 Okul öncesi alanında yurtdışında yapılan STEM eğitimi çalışmaları

Yazar/lar	Başlık	Katılımcılar
Katz (2010)	STEM In The Early Years. Early Childhood Research And Practice	Çocuk
Moomaw ve Davis (2010)	STEM Comes To Preschool	Çocuk

Tablo 2.5 (Devamı)

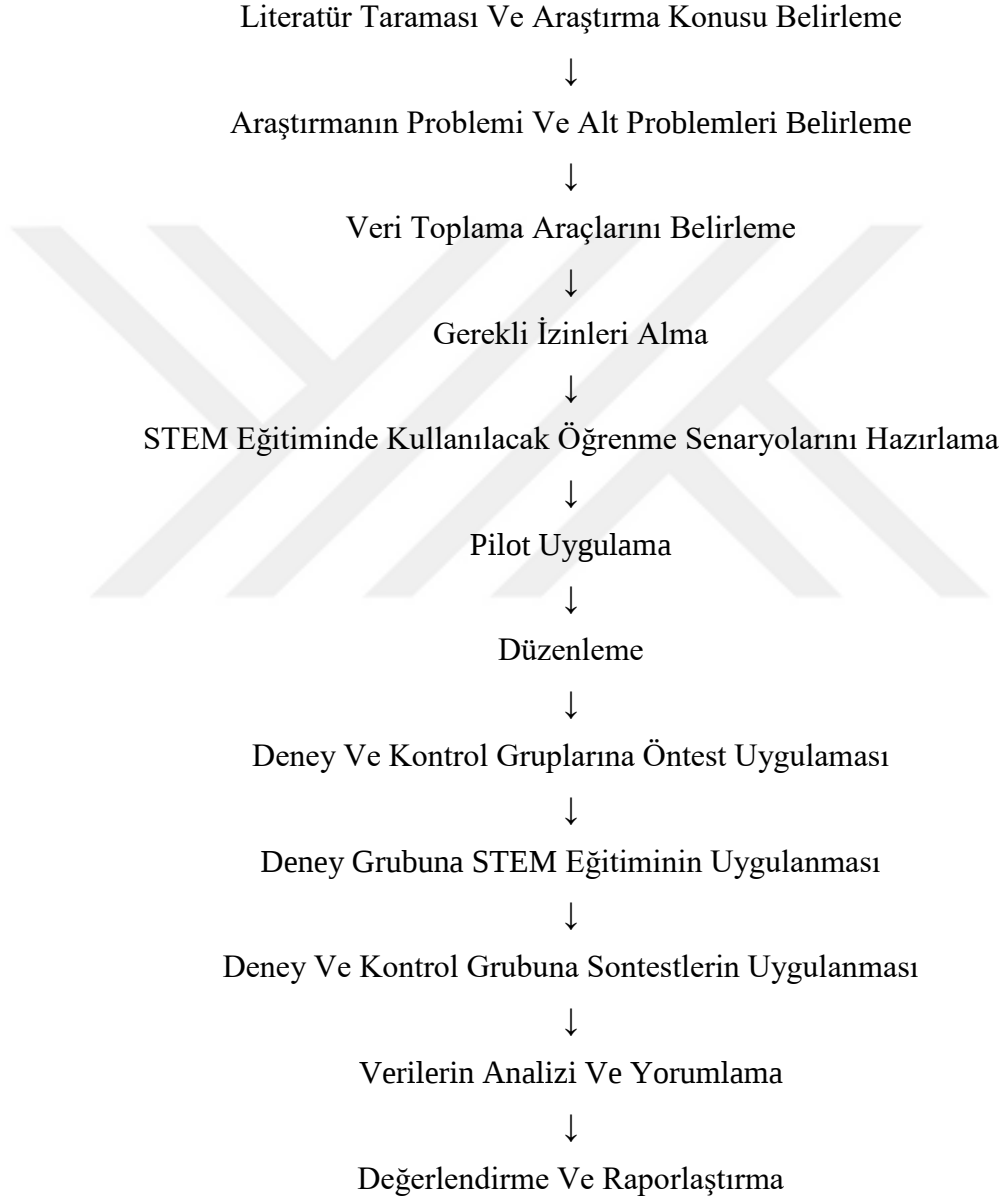
Yazar/lar	Başlık	Katılımcılar
Torres-Crospe, Kraatz & Pallansch (2014)	From Fearing STEM To Playing With It: The Natural Integration of STEM Into The Preschool Classroom	Çocuk
Bagiati ve Evangelou (2015)	Practicing Engineering While Building With Blocks: Identifying Engineering Thinking	Çocuk
Lamb, Akmal ve Petrie (2015)	Development of a Cognition-Priming Model Describing Learning In a STEM Classroom.	Çocuk
Durkin (2018)	Can providing young children with opportunities to participate in STEM activities encourage cooperative learning?	Çocuk
Aldemir ve Kermani (2017)	Integrated STEM Curriculum: Improving Educational Outcomes For Head Start Children	Çocuk
Tippett ve Milford (2017)	Findings From A Pre-Kindergarten Classroom: Making The Case For STEM In Early Childhood Education.	Çocuk Aile Öğretmen
Aguilar (2016)	Examining The Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) In Preschool and Transitional Kindergarten (TK) Classrooms Using a Social-Constructivist Approach	Çocuk
Tank vd. (2018)	Examining the effects of integrated science, engineering, and nonfiction literature on student learning in elementary classrooms.	Çocuk
Park vd. (2018)	Exploring Young Children's Understanding About The Concept of Volume Through Engineering Design In a STEM Activity: A Case Study	Çocuk
McKnight (2018)	Kindergarten STEM: Hands-on Experiences vs. Learning Technologies	Çocuk
Will (2019)	Class Pets and Engagement in a Pre-Kindergarten Classroom	Çocuk
La-Sha Harris (2019)	Creating Interest in STEM for African American Girls by Implementing a STEM Preschool Program	Çocuk
Sobey (2019)	STEM Education and Student Engagement Among Young Children	Çocuk
Oskowsky (2020)	Play-Based STEM Learning and Collaboration Among Prekindergarteners	Çocuk

Tablo 2.5 incelendiğinde Uluslararası alanda okul öncesi çocuklarıyla yapılan STEM eğitimi çalışmaları daha çok STEM eğitiminin okul öncesi döneme entegrasyonu, uygulamalı STEM etkinlikleri ve mühendislik becerileri çalışıldığı görülmüştür. Ayrıca işbirliği ve oyun temelli STEM etkinlikleri çalışmalarının da yer aldığı anlaşılmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın aşamaları şekildeki gibidir.



Şekil 3.1 Araştırma Süreci

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi araştırmaya literatür taraması yapılarak araştırma konusunun belirlenmesi ile başlanmıştır. Araştırma konusu belirlendikten sonra konu ile

ilgili daha önce yapılmış çalışmalar taranmış ve problem durumu belirlenmiştir. Problem durumunun alt problemlerinin oluşturulması ile hangi veri toplama araçlarına ihtiyaç olduğu belirlenmiş ve ardından ilgili veri toplama araçlarına erişilmiştir. Veri toplama araçlarının uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Araştırmada kullanılacak STEM eğitim programı geliştirilerek öğrenme senaryoları hazırlanmış ve pilot uygulama gerekli izinler alınarak yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası süreç değerlendirilerek gerekli düzenlemeler uzman görüşü alınarak yapılmıştır. Düzenlemelerin ardından uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen çalışma grubuna öntestler uygulanmıştır. Öntestlerin ardından tez çalışma planında belirlenen tarihlerde hazırlanan STEM eğitim programı uygulanmıştır. Sonrasında deney ve kontrol gruplarına sontestler uygulanarak veriler toplanmıştır. Veriler analiz edilerek elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Tüm bu çalışmaların sonucunda değerlendirme ve raporlaştırma yapılarak araştırma tamamlanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

STEM eğitiminin okul öncesi 5 yaş grubu çocuklarının yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada ön test, son test, kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın modeli nicel veri yöntemlerinden olan kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deneysel desenler, çalışmayı yapan kişi tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2016). Bu modelin ilk aşamasında deney ve kontrol grubundaki elemanlar birbirlerine benzer olacak şekilde var olan gruplardan oluşturulur. Daha sonra her iki gruba ön test yapılarak uygulama öncesi başlangıç durumları tespit edilir. Bir sonraki aşamada ise kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmazken deney grubu uygulamaya tabi tutulur. Son aşamada ise son test yapılarak her iki grupta bağımlı değişkenin etkisi ölçümlenir (Baştürk, 2012, s.29-54). Deneysel araştırma modeli bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisinin ölçülebileceği en iyi yöntemdir. Araştırmanın bağımsız değişkeni olan STEM eğitimi programı 8 hafta boyunca deney grubuna uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise MEB okul öncesi eğitim müfredatına devam etmiştir. Tablo 3.1.'de araştırma deseninin tablo görünümü sunulmuştur.

Tablo 3.1 Araştırma deseni

Grup	Ön test	İşlem	Son test
D (Deney)	Eleştirel düşünme ölçeği Hibrit yaratıcılık ölçeği	STEM eğitim programı uygulandı	Eleştirel düşünme ölçeği Hibrit yaratıcılık ölçeği
K (Kontrol)	Eleştirel düşünme ölçeği Hibrit yaratıcılık ölçeği	MEB OÖEP devam edildi	Eleştirel düşünme ölçeği Hibrit yaratıcılık ölçeği

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Antalya ilinin Alanya ilçesinde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokuluna devam eden 5 yaş grubu çocukları oluşturmaktadır. Çocukların 15'i kontrol 24'ü deney grubu olmak üzere 39 katılımcı ile başlayan çalışmada süreç içerisinde kontrol grubundan 3 çocuğun deney grubundan ise 5 çocuğun pandemi dolayısı ile yüz yüze eğitime ara vermek istemesi üzerine kontrol grubunda 12 deney grubunda ise 19 çocuğun katılımıyla çalışma tamamlanmıştır. Araştırmanın örnekleme amaçsal örneklem çeşitlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmacı aynı zamanda uygulama yapılan okulun 5 yaş grubu öğretmenini olduğundan zamandan ve maliyetten tasarruf edileceği için bu örnekleme yöntemi seçilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca araştırmaya katılacak olan çocukların velilerinden veli izin dilekçeleri alınmıştır.

3.2.1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

Çalışma grubunu oluşturan katılımcıların demografik bilgilerine ait bilgiler tablo 3.2 ve 3.3'te verilmiştir. Demografik özellikler çocuk ve ebeveyn olarak iki ayrı tabloda incelenmiştir.

Tablo 3.2 Deney ve kontrol grubundaki çocuklara ait demografik bilgilerin dağılımı

		Deney grubu		Kontrol grubu	
		n	%	n	%
Yaş aralığı (ay olarak)	60-65	6	31,5	4	33,3
	66-71	10	52,6	8	66,6
	72 ve üzeri	3	15,7	0	0
	Toplam	19	100	12	100
Cinsiyet	Kız	10	52,6	8	66,6
	Erkek	9	47,3	4	33,3
	Toplam	19	100	12	100

Tablo 3.2 (Devamı)

	1	2	10,5	2	16,6
Ailedeki Çocuk Sayısı	2	16	84,2	9	75
	3	1	5,2	1	8,3
	Toplam	19	100	12	100
Çocuğun doğum sırası	1. çocuk	8	42,1	6	50
	2. çocuk	11	57,8	6	50
	Toplam	19	100	12	100
Okul öncesi eğitimi alma süresi	1 yıl	10	52,6	9	75
	2 yıl	6	31,5	3	25
	3 yıl	2	10,5	0	0
	4 yıl ve üzeri	1	5,2	0	0
	Toplam	19	100	12	100

Tablo 3.2 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların ay olarak yaş aralıkları birbirine yakın değer göstermektedir. Her iki grupta da çoğunluk 66-71 aylık dönemde bulunmaktadır. Cinsiyet özelliklerine göre bakıldığında ise her iki grupta da kız sayısının fazla olduğu görülmektedir. Kardeş sayısı özelliğine göre bakıldığında her iki grupta da 2 kardeş olma sayısı yüksek çıkmıştır. Tek çocuk olma ve 3 kardeş olma durumlarının her iki grupta da eşit olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan çocukların kaçınıcı çocuk olduğu özelliğine göre bakıldığında deney grubundaki çocukların 2. çocuk olma oranı daha yüksek iken kontrol grubunun ilk çocuk olma ve 2. çocuk olma durumlarının eşit olduğu görülmektedir. Okul öncesi eğitimi alma durumlarına göre deney ve kontrol gruplarını karşılaştırdığımızda her iki grupta da çoğunluğun 1 yıl okul öncesi eğitim alanların çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına Ait Demografik Bilgilerin Dağılımı

		Deney grubu		Kontrol grubu	
		n	%	n	%
Anne eğitim durumu	İlköğretim	5	26,3	4	33,3
	Lise	5	26,3	7	58,3
	Lisans ve üzeri	9	47,3	1	8,3
	Toplam	19	100	12	100
Anne mesleği	Memur	6	31,5	1	8,3
	Ev hanımı	11	57,8	10	83,3
	Özel sektör	2	10,5	1	8,3
	Toplam	19	100	12	100
Anne yaşı	25-30	0	0	3	25
	31-35	8	42,1	3	25
	36-40	8	42,1	3	25
	41-45	3	15,7	3	25
	Toplam	19	100	12	100

Tablo 3.3 (Devamı)

Baba eğitim durumu	İlköğretim	1	5,2	4	33,3
	Lise	8	42,1	5	41,6
	Lisans ve üzeri	10	52,6	3	25
	Toplam	19	100	12	100
Baba mesleği	Memur	8	42,1	2	16,6
	İşçi	4	21,05	1	8,3
	Özel sektör	7	36,8	9	75
	Toplam	19	100	12	100
Baba yaşı	30-35	3	15,7	4	33,3
	36-40	10	52,6	4	33,3
	41-45	5	26,3	4	33,3
	45-50	1	5,2	0	0
	Toplam	19	100	12	100

Tablo 3.3 incelendiğinde deney grubunda bulunan çocukların anne eğitim düzeyi lisans ve üzeri kategorisinde yoğunlaşmıştır. Kontrol grubunda bulunan çocukların anne eğitim düzeyi verileri çoğunluğun lise düzeyinde olduğunu göstermektedir. Anne çalışma durumu ve mesleği hem deney hem de kontrol grubunda ev hanımı yani annelerin çalışmadığı durumunda çoğunluktadır. Annenin yaşı durumu da her iki grupta benzer değerler göstermektedir. Baba eğitim durumuna göre bakıldığında her iki grupta yakın olan babaların çoğunluğunun lise düzeyinde eğitimi olmasıdır. Deney grubunda babaların lisans ve üzeri seviyede eğitim düzeyine sahip olma durumu kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Babaların mesleği durumuna bakıldığında deney grubunda daha çok memur ve işçi sayısı yüksek iken kontrol grubunda özel sektörde çalışan babaların sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Baba yaşı deney grubunda 36-40 arasında çoğunluktadır. Kontrol grubunda her aralıkta baba yaş sayısı eşittir.

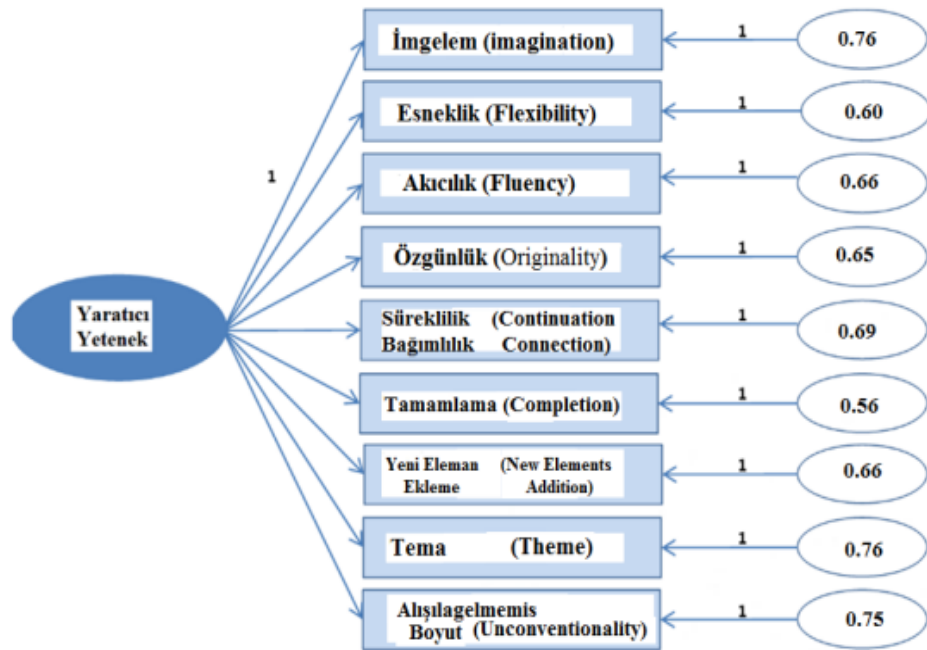
Genel olarak ebeveyn demografik özellikleri deney ve kontrol gruplarında benzer özellikler göstermektedir. Deney grubunda anne baba eğitim durumu kontrol grubuna göre daha yüksek görünse de değerlerin yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda çalışmadaki deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ve ebeveynlerinin benzer özellikler taşımalarından dolayı verilerin yorumlamalarında bu özellikler gözardı edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Deneyssel desende yapılan araştırmada verilerin toplanmasında çocukların eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için “Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi” ölçeği ile yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Hibrit Yaratıcılık Testi” kullanılmıştır.

3.3.1. Hibrit yaratıcılık testi (HYT)

Hibrit Yaratıcılık Testi (Integrated Creative Test for Preschooler- ICT-P- Creative Thinking Ability Section) Lee ve Lee (2002) tarafından geliştirilmiştir. Bu test yaratıcı düşünme yeteneği ve yaratıcı kişilik olarak iki bölümden oluşmaktadır. Yuvacı (2017) tarafından “Hibrit Yaratıcılık Testi (HYT)”nin yaratıcı düşünme ile ilgili bölümünün Türkçeye uyarlanmıştır. Yaratıcı düşünme yeteneğinin, dil ve çizim alanı olmak üzere iki alt alanı bulunmaktadır. Dil alanı; imgelem, akıcılık, esneklik ve özgünlük faktörlerinden; çizim alanı; süreklilik, bağımlılık, tamamlama, yeni elemanlar ekleme, tema ve alışılmadıklık faktörlerinden oluşmaktadır (Yuvacı, 2017).



Şekil 3.2 Lee, (2002) K-ICT Okul Öncesi: Faktör Yapı Modeli (Doğrulayıcı Faktör Analizi)

Testin güvenirlik puanının belirlenmesi için HYT’de yer alan imgelem, esneklik, akıcılık, özgünlük, süreklilik, tamamlama, yeni eleman ekleme, tema ve alışılmamış boyut alt yeteneklerinden okul öncesi dönem çocuklarının almış oldukları puanların Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda güvenirlik katsayısı 0,837 olarak bulunmuştur. Araştırmacının yaptığı hesaplama sonucu ise güvenirlik katsayısı ise 0.801 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, Hibrit Yaratıcılık Testi’nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir (Yuvacı, 2017).

HYT'nin puanlama ölçütleri incelendiğinde testin yapısına paralel olarak iki alanda puanlama yapıldığı görülmektedir. Yaratıcılığın, dil alanı alt faktörleri; imgelem, akıcılık, esneklik ve özgünlük olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Her bir alt faktör için farklı bir puanlama sistemi mevcuttur. Bunlar İmgelem boyutunda, gerçek bir duruma dayanarak genişletilmiş hayali düşüncelerin her biri için puan verilmektedir. Akıcılık boyutu için, özel bir duruma ilişkin olarak problem çözmek için kullanılan düşünce ve yöntemlerin sayısı puanlanmaktadır. Esneklikte ise puan, verilen cevap sayısına göre verilmektedir. Özgünlük boyutu için, çocuk geleneksel düşünceden uzaklaşıp, özgün ve yenilikçi fikirler oluşturduğunda genel puanlamaya bir puan eklenmektedir. Çizim alanı, bir maddeden oluşmaktadır. Çizim alanının alt faktörleri; süreklilik ve bağlılık, tamamlama, yeni elemanlar ekleme, tema ve alışlagelmemiş boyut olmak üzere toplam altı alt faktörden oluşmaktadır. Çocuğun yaptığı çizim her bir alt boyut için ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Çocuğun aldığı puan ve puanlamalar yaptığı resmin ayrıntılarına göre değişmektedir.

Uygulama sürecinde araştırmacı çocuklara *“Sana sözcükler, rakamlar ve şekiller ile ilgili eğlenceli sorular soracağım. Seninle yapacağımız bu etkinliklerin doğru ya da yanlış bir cevabı yok. Bazı sorular sana ilginç gelebilir. Bu soruları düşünürken keyif alacağını düşünüyorum. Soruları istediğin gibi cevaplayabilirsin”* yönergesini vererek dil alanında bulunan hikâyeler çocuklara okunmuştur. Çocukların verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından kaydedilmiştir. Çizim alanı olan son kısmında ise çocuklara *“Burada beş tane çizgi var. Bu çizgilerden bir resim yapmak isteseydin nasıl bir resim yapardın?”* *“İstedığın kalemi kullanıp istediğin resmi yapabilirsin.”* şeklinde yönerge ile başlamıştır. Uygulama esnasında çocukların anlamakta zorlandığı, yapmak istemediği bölümler not edilmiştir. Test çocuklara birebir uygulanırken test süresi çocukların bireysel performanslarına göre 10 ila 15 dakika sürmüştür. HYT'nin ön sayfasında bulunan demografik bilgi formu ile de çocuklara ve ailelerine ait bilgiler toplanarak istatistik programında analizleri yapılmıştır.

3.3.2. Eleştirel düşünmenin değerlendirilmesi ölçeği

Karadağ ve Yıldız-Demirtaş (2017) tarafından, okul öncesi dönemdeki (5-6 yaş) çocukların eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmek amacı ile geliştirilen ölçek 38 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir ölçektir. Öğretmenler tarafından doldurulan bu ölçek öğretmenlerin çalışma grubundaki çocukların eleştirel düşünme becerileri gözlemlerinin

değerlendirmesini sağlamaktadır. Ölçeği doldurma süresi yaklaşık 10-15 dakikadır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları okul öncesine devam eden 5-6 yaş grubundaki 509 çocuk üzerinde yapılmıştır. Ölçeğin kapsamına ilişkin uzman tutarlılığını belirlemek amacıyla çocuklarla felsefe alanında çalışan 1, çocuk gelişimi alanında çalışan 1 ve özel eğitim alanında çalışan 1 uzmandan görüş alınmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin, “Felsefi Sorgulama”, “Dil ve Bilişsel Beceriler”, “Soru Oluşturma” olmak üzere 3 alt boyuttan meydana geldiği görülmüştür. AFA sonucunda elde edilen faktörler DFA ile test edilmiş ve yapılan analiz sonucunda 38 madde ve 3 alt faktörden oluşan faktör yapısının ki-kare uyum değerinin ($\chi^2=3171,882$; $p=.00$) anlamlı olduğu ve model uyumuna ilişkin olarak χ^2/df değerinin 4,933 olduğu bulunmuştur. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda ‘Felsefi Sorgulama Yoluyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi’ ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu belirlenmiştir (Karadağ ve Demirtaş, 2018).

3.4. Uygulama Süreci

Bu başlık altında uygulamanın her aşaması ayrıntılı şekilde ele alınacaktır.

3.4.1. Okul öncesinde STEM eğitimiyle ilgili ön çalışma süreci

2019 yılı güz döneminde okul öncesi dönemde STEM eğitimi ile ilgili yayınlanan kaynaklara ve elektronik veri tabanlarından tez konusuna paralel içerikli çalışmaların tam metinlerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıntılı bir literatür araştırması sonucu karar verilen problem durumu ile araştırmanın amacı belirlenmiştir. Araştırmada uygulanacak eğitim programı, araştırmacının European Schoolnet Academy platformundan aldığı kurslar, bir devlet üniversitesinden aldığı iki aylık STEM eğitimi ve katıldığı STEM temalı Avrupa projeleri ile STEM eğitimi alanında çalışmaları bulunan fen eğitimi uzmanı görüşü alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, “2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı” (2019)’nda yer alan 21. yy becerilerine yönelik kazanımlar ile yine Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Kurumları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları” (2019)’nda yer alan 21. yy becerilerine yönelik kazanımlar, uygulanan STEM eğitimi öğrenme senaryolarının hazırlanmasında dikkate alınmıştır. Araştırmaya 2019-2020 eğitim öğretim yılının bahar döneminde pilot uygulama yapılarak başlanmıştır.

3.4.2. Pilot çalışma uygulama süreci

STEM öğrenme senaryolarının uygulaması için gerekli izinler alındıktan sonra pilot uygulamaya başlanılmıştır. Pilot çalışmaya 12'si erkek 8'i kız olmak üzere 20 çocuk katılmıştır. Katılımcılar araştırmacının kendi görev yaptığı sınıfta yer almaktadır. Hazırlanan 4 öğrenme senaryosu her hafta bir öğrenme senaryosu olacak şekilde 4 hafta boyunca uygulanması planlanmıştır.

Pilot uygulama sürecinde araştırmacının aldığı gözlem notları ve pilot uygulama sonrasında yapılan değerlendirme asıl uygulama için yol gösterici olmuştur. 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Pilot uygulama için planlanan öğrenme senaryoları 4 hafta boyunca uygulanarak tamamlandıktan sonra tüm dünyada etkisini gösteren Covid-19 salgını nedeniyle mart ayında okullar kapatılmıştır. Bu süreçte uzaktan eğitim yöntemi ile öğrenme senaryolarının değerlendirilmesi yapılmıştır.

Pilot çalışmada uygulanan felsefi sorgulamaya dayalı eleştirel düşünme ölçeğinin asıl uygulama için, ölçme alanında akademik çalışmaları bulunan bir ölçme uzmanının görüşü alınarak felsefe ile ilgili maddeleri çıkarma fikri gelişmiştir. Pilot uygulama döneminde hazırlanan STEM öğrenme senaryoları uygulamalar sonucu değerlendirmeler doğrultusunda gerekli görülen bölümleri revize edilerek asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.4.3. Asıl uygulama süreci

2020-2021 eğitim öğretim döneminde yapılacak olan asıl uygulama için gerekli düzenlemeler yapılarak 8 öğrenme senaryosu 5E modelinde hazırlanmıştır. Ancak pandeminin uzaması nedeniyle 1. dönem yapılması planlanan uygulama sömestr sonrasına yani 2. döneme ertelenmiştir. 2020-2021 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Şubat ayında ön testlerin uygulanması ile araştırmaya başlanmıştır. 15-26 Şubat tarihleri arasında öntestler tamamlanmıştır. Mart ayında deney grubuna STEM eğitimi öğrenme senaryolarının uygulamasına başlanmıştır. 1 Mart- 22 Nisan tarihleri arasında uygulamalar tamamlanmıştır. Araştırma 8 hafta boyunca haftanın beş günü 9.30-10.30 / 9.30-11.00 saatleri arasında uygulanacak şekilde planlanmıştır. Çocukların istek ve ihtiyaçlarına göre süre esnetilmiştir. MEB'in yüzyüze eğitime devam eden anaokullarında günlük ders saati 30 dakikalık 6 etkinlik süresi (yani 3 saatlik dilim) olarak belirlendiği için çalışma haftanın her günü bir saat olacak şekilde planlanmıştır. Bir haftalık süreçte 5E modelinde öğrenme senaryolarının aşamaları her güne bir aşama

olacak şekilde günlere ayrılmıştır. Bu şekilde etkinliklerin daha verimli geçtiği gözlemlenmiştir. Uygulayıcı her gün sonunda ertesi gün için etkinlik ortamını ve materyalleri düzenlemiştir. Uygulamalar tamamlandıktan sonra son testlerin yapılması planlanmış ancak pandemi nedeniyle hükümetin aldığı karar doğrultusunda 29 Nisan itibarıyla 21 günlük tam kapanma sürecine girildiği için sontestlerin alınması 17 Mayıs tarihine ertelenmiştir. 17-31 Mayıs tarihleri arasında sontestlerin uygulaması tamamlanarak Haziran ayında analizlere başlanmıştır. Aşağıda tabloda çalışma takvimi verilmiştir.

Tablo 3.4 Tez İş-Zaman çizelgesi

İş Ad/Tanım	Paketi	AYLAR									2021		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Öntestlerin yapılması													
Verilerin belirtilen teknikler ile toplanması													
Sontestlerin yapılması													
Analizlerin yapılması													
Bulguların raporlaştırılması													

3.4.3.1. STEM eğitiminde kullanılacak ders materyallerin hazırlanması

Araştırmanın deney grubuna 8 hafta boyunca uygulanacak 8 STEM öğrenme senaryosunun konuları uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Öğrenme senaryolarının okul öncesi eğitim programı günlük eğitim akışına daha uygun olacağı düşünülerek 5E modelinde hazırlanmasına karar verilmiştir.

3.4.3.1.1. 5E modeli

STEM odaklı eğitimler uygulanırken sıklıkla yararlanılan 5E modeli (Yıldırım, 2018) Roger Bybee tarafından ortaya çıkarılmıştır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014). 5E öğrenme modeli temelinde yapılandırmacı yaklaşım vardır. STEM eğitiminin öğretiminde 5E öğrenme modelinin kullanılması ile öğrencinin konuya odaklanması, bilgiyi araştırması ve keşfetmesi, bilgiyi yeni durumlara transfer etmesi sağlanmış olur (Öztürk, 2018). Bu eğitim modeli temelde birbirini tamamlayan beş basamaktan oluşmaktadır. Bu aşamalar; giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme şeklinde sıralanmaktadır (Senemoğlu, 2009).

- Giriş (Engage) : Bu aşama dikkat çekme aşamasıdır. Bir durumdan ya da problemten yola çıkarak konu üzerine dikkat ve ilgileri çekilerek merak uyandırılır. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin ön bilgilerini kullanmaları sağlanmaktadır (Ergin, 2006).
- Keşfetme (Explore) : Bu aşama öğrencilerin konu ya da problemle ilgili araştırma yapmalarının beklendiği aşamadır. Öğrencilere gözlem yapma, deney planlama, veri kaydetme ve değerlendirme, grafik oluşturma gibi becerileri geliştirmeleri için ortam sunulur (Senemoğlu, 2009). Okul öncesi dönem çocukları okuma yazma bilmediği için resimli dergilerden, kitaplardan, tablet ve bilgisayardan aile ya da öğretmen yardımıyla araştırma yapmalarına fırsat verilir.
- Açıklama (Explain) : Öğrenmenin bu aşamasında öğrenciye entegrasyon yapılacak tüm disiplinlerin temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunulur bu bağlamda modelin en öğretmen merkezli aşamasıdır (Feyzioğlu ve Ergin, 2012).
- Derinleştirme (Elaborate) : Modelin bu aşamasında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni durumlara transfer etmesi beklenir (Bybee, 2009). Bu aşama STEM entegrasyonunun sağlandığı aşamadır (Yıldırım, 2018). Öğrenciler günlük hayattaki gerçek yaşam problemleri ile başa çıkmak için farklı sorular sorarlar, bilgiyi transfere ederler ve derinlemesine öğrenme gerçekleşir.
- Değerlendirme (Evaluate) : Bu aşama öğrencilerin öğrenmelerine yönelik değerlendirmeleri kapsar. Değerlendirme yapılırken sürece ve sonuca ilişkin değerlendirme yapılır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014). Her aşamada çok yönlü değerlendirme için alternatif ölçme-değerlendirme araçlarının da kullanılması önemlidir (Bybee, 2006).

Bu çalışmanın STEM öğrenme senaryoları 5E modelinde hazırlanmıştır. Her etkinlik için problem durumu içeren bir hikâye kitabı ya da masal belirlenmiştir. Yine her etkinliğin fen alanı ana konusu ile matematik alanı alt konuları belirlenerek kazanımları oluşturulmuştur. Teknoloji, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri kazanımları da etkinliğin konusuna göre eklenmiştir. Değerlendirme aşaması için süreç ve sonuca yönelik rubrikler tasarlanmıştır. Aşağıda uygulamada yer alan örnek bir 5E modelinde hazırlanan STEM öğrenme senaryosunun kazanım tablosu verilmiştir.

Tablo 3.5 Örnek 5E modelinde STEM öğrenme senaryosu

Alanlar	Sınıf	Okul Öncesi 60-72 Ay
	Öğrenme Alanı	Erime- Donma
	Alt Öğrenme Alanları	İklim Değişikliği- Küresel Isınma- Isı Alış Verişi
	Kazanımlar	
	Problem durumlarına çözüm üretir.	
	-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.	
	Nesne/durum/olaya dikkatini verir.	
	-Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.	
	-Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.	
	-Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.	
	Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.	
	-Nesne/durum/olayın ipuçlarını söyler.	
	-İpuçlarını birleştirerek tahminini söyler.	
	-Gerçek durumu inceler.	
	-Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.	
	Algıladıklarını hatırlar.	
	-Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden söyler.	
	-Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır.	
	Nesne ya da varlıkları gözlemler.	
	-Nesne/varlığın yapıldığı malzemeyi söyler.	
	-Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.	
	-Nesne/varlıkların yapıldığı malzemeyi ayırt eder, karşılaştırır.	
	Neden-sonuç ilişkisi kurar.	
	-Bir olayın olası nedenlerini söyler.	
	-Bir olayın olası sonuçlarını söyler.	
	Dinledikleri/izlediklerinin anlamını kavrar.	
	-Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar.	
	-Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir.	

Tablo 3.5 (Devamı)

Konu Alanı		ÖLÇME				
Alt Konu Alanları		SAYMA-SIRALAMA				
MATEMATİK	Kazanımlar					
	-Nesneleri standart olmayan birimlerle ölçer					
	-Ölçme sonucunu tahmin eder.					
	-Ölçme sonucunu söyler.					
	-Ölçme sonucunu tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.					
TEKNOLOJİ-MÜHENDİSLİK	Nesneleri					sayar.
	-İleriye/geriye	doğru	birer	birer	ritmik	sayar.
	-Belirtilen	sayı	kadar		nesneyi	gösterir.
	-Saydığı nesnelerin kaç tane olduğunu söyler.					
21.YY BECERİLERİ	Kazanımlar					
	-Var olan teknolojiyi kullanır.					
	-Mühendislik dizayn sürecini kavrar.					
	-Termometreyi tanır.					
21.YY BECERİLERİ	-Tasarım çizer					
	-Farklı malzemeler kullanarak ürün tasarlar					
	Kazandırılması istenen beceriler					
	-Problem Çözme Becerisi					
21.YY BECERİLERİ	-Yaratıcılık					
	-İletişim Kurma ve İşbirliği					
	-Eleştirel Düşünme Becerisi					

Öğrenme Senaryosunun Amacı: Çocuklara erime-donma, ısı alış veriş gibi fizik konularını gerçek hayat problemleri ile ilişkilendirerek eğlenceli bir şekilde öğretirken, Bir Penguenin Dertleri kitabından yola çıkarak problem durumuna uygun ürün tasarlatmaktır. Penguenler için ev tasarımı yaparken iklim değişikliği, küresel ısınma konularına da dikkat çekilir. Bu süreçte çocuklara bilmeleri gereken fen ve matematik konuları öğretilerek mühendislik süreç becerisi oluşturmalarına imkân sağlanır. Farklı disiplinleri entegre ederek STEM eğitim anlayışı benimsenir ve 21. yüzyıl becerileri kazandırmada çocuklar hazırlanan STEM öğrenim senaryosu sayesinde desteklenir.

3.4.3.2. Öğrenme senaryoları uygulama süreci

Öğrenme senaryolarının etkinlikleri çalışma takvimine uyacak şekilde her hafta bir öğrenme senaryosu olarak uygulanmıştır.

Pazartesi günü; 5E modelinde hazırlanan öğrenme senaryosunun giriş aşaması uygulanmıştır. Bu aşama için öğretmen sabah çocuklardan önce sınıfa gelerek dikkat

çekilecek konuya yönelik sınıf ortamını düzenlemiştir. Dikkat çekilen materyal çocuklarda merak duygusunu uyandırmıştır. Çocuklar sınıfa girdiğinde ilgileri bu alana yönelmiş ve sohbete başlanmıştır. Eleştirel düşünmeyi geliştirici felsefi sorgulama soruları ile problem durumu keşfedilmeye çalışılmıştır. Örneğin “Penguenin Dertleri” kitabı projeksiyona yansıtılmış ve sandalyeler U şeklinde dizilerek hazır edilmiştir. Çocuklar sınıfa girdiğinde bu düzen ilgilerini çeker ve yerlerini alarak hikâyeyi dinlemeye hazır olurlar. Öğretmen hikâyeyi yansıtarak okur. Bunun üzerine hikâyedeki problemi keşfetmeye yönelik felsefi sorgulama temelli sorular yönlendirilir. Sonrasında hikâyede geçen fen konuları ile ilgili kavramlar konuşulur. Öğretmen merak uyandırıcı sorular yönlendirir. Beyin fırtınası yapılarak çocukların bolca fikir üretmesi teşvik edilir. Çocuklar arasında birbirinin fikrine katılan, katılmayan, birbirinin fikrini destekleyen desteklemeyen durumları tartışılarak örneklerle açıklamaları için ortam oluşturulur. Bu süreç çocukların ilgi ve isteğine bağlı olarak yaklaşık bir saat sürmüştür. Çocuklar ertesi güne bilgiyi keşfetme aşaması için araştırma yapmaya yönlendirilirler. Ailelere bilgi gönderilerek çocuklarıyla merak oluşturulan STEM konusu hakkında araştırma yapmaları için destekleri istenmiştir. Çocuklara; ulaştıkları araştırma bulgularının resmini yapabilir, gazete, dergi ve kitaplardan bulunmuş ise kesip bir kağıda yapıştırarak sunum hazırlanabilir, bilgisayardan ulaştıkları bilgileri imkan varsa çıktı alabilir, yönergeleri verilmiştir.

Salı günü; etkinliğin keşfetme aşaması için çocuklar aile desteği ile teknolojiyi kullanarak evde yaptıkları araştırmaların sunumlarını sırayla paylaşırlar. Öğretmen sınıf ortamını 4'er kişilik gruplar halinde hazırlamıştır. Masalara konu ile ilgili materyaller ve görsel kaynaklar bırakılmıştır. Çocuklardan grup arkadaşlarıyla buldukları bilgileri paylaşmaları ve ilgili materyalleri kullanarak bilgiyi keşfetmelerine fırsat verilmiştir. Etkinlikler uygun Web 2 araçları, interaktif çalışmalar ve çalışma sayfaları ile desteklenmiştir.

Çarşamba günü; Açıklama aşaması için öğretmen (uygulayıcı) kavram bilgisi vereceği için sınıf ortamını ve kullanılacak materyalleri bir önceki günden hazır hale getirmiştir. Konu ile ilgili afişler sınıf duvarlarına asılır. Projeksiyona konunun çalışmaları yansıtılır, masalarda ilgili materyaller hazırlanmış olur. Çocuklarda yaparak yaşayarak ve oyunla öğrenme gerçekleşeceği için kavram öğretimi çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak zenginleştirilir. Deneyler, oyunlar, görsel materyalleri inceleme, artırılmış gerçeklik gibi etkinliklerle kavram bilgisi verilir. Okul öncesi eğitimde

basitten karmaşığa, kolaydan zora ilkeleri göz önünde bulundurularak etkinlikler uygulanır. Üç aşamalı öğrenme ilkesi yani önce gerçek materyallerle sonra sembolik nesnelerle daha sonra çalışma kâğıdı ile öğrenmenin kalıcılığı sağlanır. Bu aşamada öğretmenin konu alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi yeterlilik düzeyi oldukça önemlidir. Konu alan bilgisi yetersiz ise çocuklarda kavram yanlışlığı oluşmasına neden olunabilir (Yıldırım, 2018). Örneğin kuvvet konusunda yapılan bir çalışmada öğretmenin fen alan bilgisi yetersiz ise ve etkinlikle ilgili yanlış açıklamada bulunuyorsa okul öncesi dönem çocuğunda fen bilgisi temelinde kavram yanlışlığı oluşabilir.

Perşembe günü; derinleştirme aşaması uygulanmıştır. Bu aşamada disiplinler arası entegrasyon sağlamak için matematik entegrasyonu ve mühendislik entegrasyonu yapılmıştır. Öğrenilen fen konularına ek matematik kazanımları için de çalışmalar uygulanmıştır. Giriş aşamasında belirlenen problem durumuna yönelik çözümlere uygun tasarımlar önce çizim yaptırılarak sonra geri dönüştürülebilen kolay bulunur malzemeler verilerek ürünler oluşturulmuştur. Ürün oluşturma aşamasında bazı etkinliklerde bireysel çalışma yapılmış bazı etkinliklerde ise grup çalışması yapılarak iş bölümü sağlanmıştır. Grup çalışması ile yapılan etkinliklerde oluşturulan gruplarda her çocuğa kendi ilgi ve yeteneği doğrultusunda görev paylaşımı yapılarak takım çalışması, liderlik ruhu ve işbirliği gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir. Tasarımlar oluşturulurken mühendis tasarım sürecine basamakları izlenmiştir.

*Probleme yönelik önerilen çözümlerden seçilen çözüm yolunun çizimi yapılır.

*Verilen malzemelerle ürün oluşturulur.

*Ürün test edilir, geliştirilir ve yeniden denenir.

Özetle derinleştirme aşamasının yapıldığı bu gün diğer disiplinlerin de entegrasyonu ile öğrenilen bilgiler kullanılarak probleme üretilen çözüm yolunun tasarımı yapılmıştır. Teknoloji entegrasyonu ise süreç boyunca birinci olarak var olan teknolojinin kullanılması ile (bilgisayar, tablet, projeksiyon cihazı gibi) ikinci olarak da var olan teknolojik ürünlerin öğrenilmesi ile (kronometre kullanımı, termometre kullanımı, kodlama robotları kullanımı, bilgisayar faresi ve klavye kullanımı gibi) sağlanmıştır. Okul öncesi düzeyi için STEM eğitiminde yeni bir teknoloji geliştirmesi

beklenmemektedir (Yıldırım, 2018; syf: 189). Ancak çocuklar mühendislik tasarım süreçlerini uygulayarak basit bir ürün ortaya çıkarabilirler.

Cuma günü; 5E modelinde hazırlanan STEM öğrenme senaryosunun değerlendirme aşaması gerçekleştirilmiştir. Öğretmen (uygulayıcı) tarafından hazırlanan süreç ve sonuç değerlendirme rubrikleri doldurulur. Ayrıca sohbet havasında soru cevap yaparak, *Bu hafta etkinliğimizde neler öğrendik? Neler yaptık? Bulduğumuz çözüm işe yaradı mı? Biraz daha zamanın olsa tasarımına ne eklemek isterdin? Başka hangi malzemeleri kullanabilirdik?* gibi sorularla değerlendirme aşaması tamamlanmıştır.

3.4.3.2. STEM eğitim programı

5E modelinde hazırlanan 8 öğrenme senaryosu konu ve içerikleri sırasıyla aşağıdaki tabloya göre açıklanacaktır.

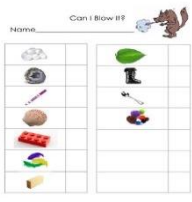
Tablo 3.6 8 haftalık STEM eğitim programı

Haftalar	Hikaye/Animasyon	Yapılacak İşlem	Fen Konu Alanı	Materyaller
1.Hafta (1-5 Mart 2021)	3 Küçük Domuzcuk	Dayanıklı Ev	Hava-Rüzgar-Kuvvet	Marşmelov, kürdan
2.Hafta (8-12 Mart 2021)	Plouf	Çıkrık	Ağırlık- Kütle - Güç-İş	Pet bardak, çöp şiş çubuğu, dil çubuğu, ip, bant
3.Hafta (15-19 Mart 2021)	Cipteki Koyunlar	Paraşüt	Kuvvet - Hareket-Yer Çekimi	Poşet, ip, bant
4.Hafta (22-26 Mart 2021)	21 Fil	Köprü	Kuvvet -Basınç	Karton rulo, dil çubuğu, karton bardak, bant
5.Hafta (29 Mart-2 Nisan 2021)	Kurabiye Adam	Batmayan Gemi	Yüzme-Batma	Alüminyum folyo, pet bardak, pet tabak, pipet, dil çubuğu, kürdan
6.Hafta (5-9 Nisan 2021)	Arılar Varsa Yaşam Var	Bee Bot Oyunu-Kodlama	Tohum-Meyve-Tozlaşma	Şönil, cips, kodlama alanı, kodlama robotu
7.Hafta (12-16 Nisan 2021)	Bir Penguenin Dertleri	Penguen Evi	Erime –Donma	Alüminyum folyo, pet bardak, keçe kumaş,
8.Hafta (19-22 Nisan 2021)	En İyi Arkadaşım Fil	File Hortum Yapıyoruz	Biyomedikal Mühendislik	Karton rulo, deniz makarnası, mukavva, ip

3.4.3.3.1. Birinci hafta STEM öğrenme senaryosu

Dayanıklı ev STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri konu alanı havanın kuvveti, kazanımları ise “rüzgarın şiddetini ve etkilerini keşfeder”, Matematik alanı örüntü ve olay sıralama konularına yönelik “bir olayın oluş sırasını anlar ve olayları oluş sırasına göre sıralar, verilen nesnelerden örüntü oluşturur” kazanımlarını kapsamıştır. Teknoloji alanında interaktif kavram oyunları ve Web 2.0 aracı kullanımı deneyimlenmiştir. Mühendislik alanında ise mühendisliği tanıma ve tasarım aşaması ile mühendislik süreç becerilerini kazanarak prototip oluşturma, probleme yönelik fikir geliştirme, ürün oluşturma ve değerlendirme kazanımları hedeflenmiştir. Bu kazanımlarla 5E modelinde hazırlanan öğrenme senaryosu ile iletişim, işbirliği, yaratıcılık problem çözme ve eleştirel düşünme 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması amaçlanmıştır. Üç Küçük Domuzcuk masalı projeksiyona yansıtılarak izlenir. Animasyon bitince masadaki problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda marşmelov ve kürdan kullanılarak ev tasarımları geliştirilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.7 Dayanıklı Ev STEM öğrenme senaryosu bülteni

Dayanıklı Ev STEM aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3
Pazartesi (Giriş)	Üç küçük domuzcuk masalı (15 dk) 	*Evlerin yıkılma sebebi ne olabilir? *Rüzgar evleri her zaman yıkabilir mi? *Dayanıklı ev nasıl olur? (15 dk)	Problem durumu belirleme ve çözüm yolları arama beyin fırtınası yapma (15 dk)
Salı (Keşfetme)	 Sağlam yapı keşfi (30 dk)	 Havanın kuvveti keşfi (15 dk)	 Çalışma sayfası (10dk)

Dayanıklı ev yapma
simülasyon videosu izleme ve
bloklarla deneme
(30 dk)



İnşaat mühendislerini
tanıyalım (15 dk)



Rüzgarın kuvveti ve etkileri slaytı (15 dk)

Perşembe (Derinleştirme)



Olay sıralama (30 dk)



Web2 aracı WordArt (15 dk)

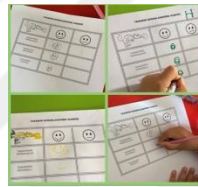


Tasarım oluşturma (30 dk)

**Cuma
(Değerlendirme)**



Tasarımı test etme (30 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

ÇEKİR EKTYNİLİĞİ ÖĞRETME DEĞERLENDİRME FORMU			
	DEĞİTİRELERİ	İYİ	MAZEMMEL
Problem durumuna beğenme ve fikir geliştirme	★	★★★	★★★★
Uygun materyalleri seçme, tasarlama ve kullanma			
Zaman verimli kullanma			
Söğün bir prototip oluşturma			
Ölçüm sonucu			

Öğretmen değerlendirme
(10 dk)

3.4.3.3.2. İkinci hafta STEM öğrenme senaryosu

Çıkırkı STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “kuvvet, ağırlık, güç, iş” konuları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “Nesnelerin bir ağırlığı olduğunu söyler ve farklı ağırlıktaki nesneleri karşılaştırır” kazanımları belirlenmiştir (Şimşek, 2020). Matematik öğrenme alanı için “ölçme” konu alanı kapsamında “Nesneleri standart olmayan birimlerle ölçer”, “Ölçme sonucunu tahmin eder”, “Ölçme sonucunu söyler”, “Ölçme sonucunu tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır” kazanımları yer almıştır. Teknoloji entegrasyonu, aile katılımı etkinliği ile pazarcı velimizin sınıfa pazar tezgâhı kurarak gerçek meyvelerle alış veriş yapılması ile dijital terazi kullanımını sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, mühendisliği tanıma kazanımlarını kapsamıştır. Kuyuya düşen ve çıkırkı yardımıyla kuyudan kurtulmaya çalışan hayvanların anlatıldığı “Plouf (Corentin, 1992)” adlı hikâye okunarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda pet bardak, ip, çöp şiş çubukları kullanılarak çıkırkı tasarımları geliştirilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

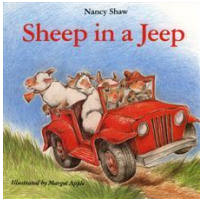
Tablo 3.8 Çıkırık STEM öğrenme senaryosu bülteni

Çıkırık STEM aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3																												
Pazartesi (Giriş)	Plouf masalı (15 dk) 	*Domuz aşağı inerken Kurt nasıl yukarı çıkabiliyor, bunu ne sağlıyor? *Üç tavşan değil de bir tavşan olsaydı domuz yine de yukarı çıkabilir miydi? *Kurt yukarı tekrar nasıl çıkabilir? (15 dk)soru-cevap	Problem durumu belirleme ve çözüm yolları arama beyin fırtınası yapma (15 dk)																												
Salı (Keşfetme)	 Yerçekimi keşfi videosu (30 dk)	 Ağırlık deneme (30 dk)	 Prototip inceleme(15dk)																												
Çarşamba (Açıklama)	 (30 dk) aile katılımı dijital tartı tanıma	Hangisi daha hafiftir?  Web2 aracı Worldwall (15 dk)	 Hikayeyi tartışma (15 dk)																												
Perşembe (Derinleştirme)	 Çalışma sayfası (15 dk)	 Çıkırık çizimi (15 dk)	 Tasarım oluşturma (30 dk)																												
Cuma (Değerlendirme)	 Tasarımı test etme (30 dk)	 Öğrenci rubrik (10 dk)	Öğretmen değerlendirme (10 dk) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">ÇIKIRIK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU</th> </tr> <tr> <th></th> <th>GEÇİMLİLİK</th> <th>İYİ</th> <th>MÜKEMMEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problem durumuna keşfetme ve fikir geliştirme</td> <td>★</td> <td>★★</td> <td>★★★</td> </tr> <tr> <td>Uygun malzemeleri seçerek tasarımı gerçekleştirme ve deneme</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zamanı verimli kullanma</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sağlam bir prototip oluşturma</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ürünü sunma</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ÇIKIRIK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU					GEÇİMLİLİK	İYİ	MÜKEMMEL	Problem durumuna keşfetme ve fikir geliştirme	★	★★	★★★	Uygun malzemeleri seçerek tasarımı gerçekleştirme ve deneme				Zamanı verimli kullanma				Sağlam bir prototip oluşturma				Ürünü sunma			
ÇIKIRIK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU																															
	GEÇİMLİLİK	İYİ	MÜKEMMEL																												
Problem durumuna keşfetme ve fikir geliştirme	★	★★	★★★																												
Uygun malzemeleri seçerek tasarımı gerçekleştirme ve deneme																															
Zamanı verimli kullanma																															
Sağlam bir prototip oluşturma																															
Ürünü sunma																															

3.4.3.3. Üçüncü hafta STEM öğrenme senaryosu

Paraşüt STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunda fen bilimleri konu alanı için “kuvvet, hareket, yer çekimi, sürtünme kuvveti” konuları belirlenmiştir. Bu konuları kapsayan; “Dünyada yer çekimi olduğunu kavrar.”, “Nesnelere kuvvet uygulandığında hareket ettiğini kavrar.”, “Nesnelerin düz ve pütürlü zemindeki hareketini karşılaştırır.”, “Bir bilim insanını (İsaac Newton’ı) tanır.” kazanımları oluşturulmuştur. Matematik konu alanı için “ölçme, zaman ölçme, grafik oluşturma” alanlarında kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar; “Zamanı standart birimlerle ölçer.”, “Kronometreyi tanır.”, “Ölçme sonucunu tahmin eder.”, “Ölçme sonucunu söyler.”, “Ölçme sonucunu tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.” şeklinde düzenlenmiştir. Sheep In A Jeep (Shaw, 1986) (Cipteki Koyunlar) hikâyesi etkinlik materyali olarak kullanılmıştır. Bu hikâyeden yola çıkarak problem durumlarına yönelik çözüm yolları geliştirilmiş ve koyunları kurtarmak için paraşüt tasarlama fikri gelişmiştir. Poşet, ip, bant gibi kolay temin edilebilir malzemeler kullanılarak paraşüt tasarımları yapılmıştır. Çocuklar gruplar halinde çalışarak işbirliği, liderlik, sorumluluk alma, iletişim, problem çözme becerilerinin gelişimi de desteklenmiştir. Yapılan tasarımlar denenerek geliştirmek isteyenlere fırsat sunulmuştur. Teknoloji entegrasyonu aşamasında kronometre öğretimi yapılmıştır. Paraşütün kaç saniyede yere indiğini ölçmek için kronometre kullanılmıştır. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.9 Paraşüt STEM öğrenme senaryosu bülteni

Paraşüt STEM aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3
Pazartesi (Giriş)	 Cipteki koyunlar hikayesi (15 dk)	Hikaye canlandırma ve itme çekme kuvveti kavramlarını vurgulama (30 dk)	Problem durumu belirleme ve çözüm yolları arama beyin fırtınası yapma (15 dk)

Salı
(Keşfetme)



Yerden yüksek ile yerçekimi
oyunu (30 dk)



Domino oyunu ile İtme
kuvveti keşfi(15 dk)



Düz pütürlü duyu
çalışması (15 dk)

Çarşamba
(Açıklama)



Isaac Newton tanınır (15 dk)



İtme çekme kuvveti (15
dk)



Sürtünme kuvveti (15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)



Kronometre kullanma (30 dk)



(15 dk)



Tasarım oluşturma (30
dk)

Cuma
(Değerlendirme)



Tasarımı test etme (30 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

ÇIKARILAN ETKİNLİKLERİN DEĞERLENDİRME FORMU			
	DEĞİTİRİLEBİLİR	İYİ	KARŞISORUNLU
Problem durumuyla ilgili olarak ne tür gelişmeler	★	★★	★★★
Uygulanmış materyallerin kullanılabilirliği ve etkililiği			
Zamanın verimli kullanılması			
Öğrencilerin bir projeye odaklanması			
Öğrenci katılımı			

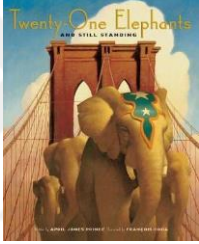
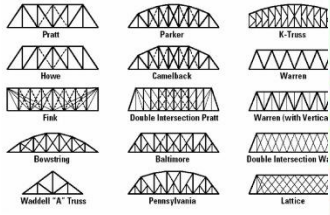
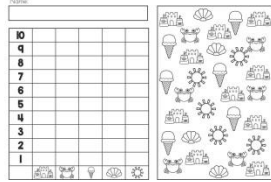
Öğretmen değerlendirme
(10 dk)

3.4.3.3.4. Dördüncü hafta STEM öğrenme senaryosu

Köprü STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “kuvvet, basınç” konuları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “Nesnelere kuvvet uygulanması sonucu neler olduğunu söyler ve farklı ağırlıktaki nesneleri karşılaştırır” kazanımları belirlenmiştir. Matematik öğrenme alanı için “grafik oluşturma ve sayma” konu alanı kapsamında “sayma ve çoğunluğu grafikte belirleme” kazanımları yer almıştır. Teknoloji entegrasyonu, “teknolojiden yararlanarak

araştırmalar yapma, problem durumuna ilişkin videolardan yararlanma, Worldwall Web2 aracı ile grafik oyunu oynanarak sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, mühendisliği tanıma kazanımlarını kapsamıştır. Brooklyn köprüsünün inşaatı ve sağlamlığının sirk filleri ile kanıtlanmasını anlatıldığı “Twenty One Elephants and Still Standing” (Prince, 2005) adlı hikâye okunarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda pet bardak, ip, dil çubukları kullanılarak köprü tasarımları geliştirilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.10 Köprü STEM öğrenme senaryosu bülteni

Köprü STEM aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3
Pazartesi (Giriş)	21 fil masalı (20 dk) 	*Köprülerin sağlam olmasını ne sağlar? *Nasıl sağlam bir köprü yapılır? *Kitabı okurken köprü'nün yıkılacağından endişe duyduunuz mu? *21. fil olarak Jumbo da geçince neler hissettiniz? *Sağlam köprü yapmak için hangi malzemeler gereklidir? (15 dk)soru-cevap	Problem durumu belirleme ve çözüm yolları arama beyin fırtınası yapma (15 dk)
Salı (Keşfetme)	 Farklı köprüler keşfi slaytı (20 dk)	 köprü iskeletleri keşfi (15dk)	 Deneyimleme çalışmaları
Çarşamba (Açıklama)	 Mimar Sinan ve eserlerini tanıma (30 dk)	https://wordwall.net/tr/re-source/15580585/grafik-sorular%C4%B1 Web2 aracı Worldwall ile grafik oyunu (30 dk)	 Grafik çalışma sayfası (15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)

Hikayeyi hatırlama ve
problem durumu hakkında
sohbet etme (15 dk)



Köprü çizimi (15 dk)



Tasarım oluşturma (30 dk)

Cuma
(Değerlendirme)



Tasarımı test etme (30 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

ÇOCUK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU			
	HECELİMLER	İYİ	SAĞLAM
Problem durumu keşfetme ve fikir geliştirme	★	★★	★★★
Elgeli materyalleri seçerek tasarımı gerçekleştirme ve deneme			
Zaman verimli kullanma			
Sağlam bir prototip oluşturma			
Ölçme sonucu			

Öğretmen değerlendirme (10 dk)

3.4.3.3.5. Beşinci hafta STEM öğrenme senaryosu

Batmayan Gemi STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “batan-yüzen cisimler” konuları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplama ve suyun kaldırma kuvvetini algılama” kazanımları belirlenmiştir. Matematik öğrenme alanı için “kodlama” konu alanı kapsamında “bilgisayarsız kodlama” kazanımları yer almıştır. Teknoloji entegrasyonu, “teknolojiden yararlanarak araştırmalar yapma, problem durumuna ilişkin videolardan yararlanma, Liveworksheet ve Qr code gibi Web2 araçlarını etkin olarak kullanımı ile sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, mühendisliği tanıma kazanımlarını kapsamıştır. “Zencefilli Kurabiye Adam” masalından yola çıkarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda strafor köpük, pet tabak, alüminyum folyo, pipet gibi malzemeler kullanılarak batmayan gemi tasarımları geliştirilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.11 Gemi STEM öğrenme senaryosu bülteni

GEMİ
STEM
Aktivitesi

Etkinlik 1

Etkinlik 2

Etkinlik 3

Pazartesi
(Giriş)

Zencefilli Kurabiye Adam
(20 dk)



-Kurabiye adam nehirde karşıya başka hangi yollarla geçebilirdi?
-Kurabiye adam nehirde kendi başına geçebilir mi?
-Kurabiye adam batmadan karşıya nasıl geçebilir
(15 dk) soru-cevap



“Gemiler Nasıl Yüzer?”
videosu
(15 dk)

Salı
(Keşfetme)



Batan yüzen deneyi (30 dk)



Liveworksheet Web2 aracı
ile çalışma sayfası (15dk)



Çalışma sayfaları

Çarşamba
(Açıklama)



Bilgisayarsız kodlama
(30 dk)



Pusula tanıma (30 dk)



Batan yüzen cisimler
çalışma sayfası kodu
(15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)



Gemi mühendisi tanıtılır (15
dk)



Gemi çizimi (15 dk)



Tasarım oluşturma (30 dk)

Cuma
(Değerlendirme)



Tasarımı test etme (30 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

ÇIKKIR ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU			
	GEÇİMLİLİK	İYİ	MÜKEMMEL
Problemi durumu keşfetme ve biliş geliştirme	★	★★	★★★
Uygun malzemeleri seçerek tasarımı gerçekleştirme ve deneme			
Zamanı verimli kullanma			
İşgare bir prototip oluşturma			
Öğrenci sayısı			

Öğretmen değerlendirme
(10 dk)

3.4.3.3.6. Altıncı hafta STEM öğrenme senaryosu

Bee Bot Kodlama Oyunu STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “tozlaşma ve arıların tohum oluşumunda etkileri” konuları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “arının yaşam döngüsü ve bal yapımı” alt konuları belirlenmiştir. Matematik öğrenme alanı için “mekânda konum ve yönler” konu alanı kapsamında “robotik kodlama, ileri-ger, sağ-sol” alt konuları yer almıştır. Teknoloji entegrasyonu, “navigasyon uygulamasını tanıma, teknolojiden yararlanarak araştırmalar yapma, problem durumuna ilişkin videolardan yararlanma ile sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, yazılım mühendisliğini tanıma kazanımlarını kapsamıştır. “Arılar Varsa Yarınlar Var” https://www.youtube.com/watch?v=W_ON_6Mlm5k animasyonundan yola çıkarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda kodlama zemini için kâğıt bant ve kodlama robotu kullanılarak kod yazma mücadelesi yapılmıştır. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.12 Arı kodlama STEM öğrenme senaryosu bülteni

Arı kodlama Aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3
Pazartesi (Giriş)	https://www.youtube.com/watch?v=W_ON_6Mlm5k  Video izleme, sohbet (30 dk)	 Arı yön bulma dansı oyunu (30 dk)	 Araştırma yapma (15 dk)
Salı (Keşfetme)	 Arıların yaşam döngüsü (30 dk)	 Yaşam döngüsü etkinlik çalışması (15dk)	 Kodlama zemininde yön bulmayı keşfetme

Çarşamba
(Açıklama)



Tozlaşma draması
(30 dk)

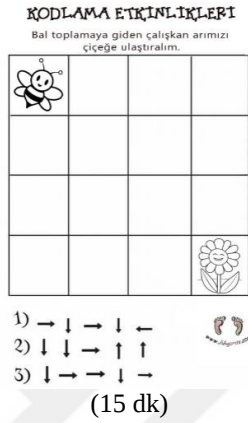


Kodlama robotunu
kullanmayı öğrenme(30 dk)



Yazılım mühendisliği
tanıtımı (15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)



(15 dk)



Navigasyon cihazı tanıma
(15 dk)



Kodlama zemininde
kod yazma mücadelesi
(30 dk)

Cuma
(Değerlendirme)



Yazılan kodu test etme ve
yarışma (30 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

TOZLAŞMA ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU			
	GELİŞTİRİLEBİLİR	İYİ	MÜKEMMEL
Problem durumunu keşfetme ve bir çözüm	★	★★	★★★
Bu çözümün öğrenme ve kod yazma			
Toplama olayını öğrenme			
Navigasyon aracı tanıma			
İşbirliği halinde çalışma			

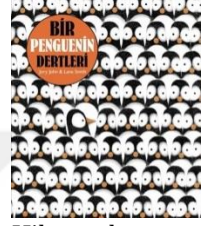
Öğretmen
değerlendirme
(10 dk)

3.4.3.3.7. Yedinci hafta STEM öğrenme senaryosu

Penguen Evi STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “erime-donma” konuları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “küresel ısınma ve ısı alışverişi” alt konuları belirlenmiştir. Matematik öğrenme alanı için “ölçme” konu alanı kapsamında “sıcaklık ölçme, sayma, sıralama” alt konuları yer almıştır. Teknoloji entegrasyonu, “termometreyi tanıma, teknolojiden yararlanarak araştırmalar yapma, problem durumuna ilişkin videolardan yararlanma, Web2 araçlarını etkin olarak kullanımı ile sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, mühendisliği tanıma kazanımlarını kapsamıştır. “Bir Penguenin Dertleri

(Smith, 2017)” hikâyesinden yola çıkarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin sonunda strafor köpük, pet tabak, alüminyum folyo, keçe gibi malzemeler kullanılarak penguen evi tasarımları geliştirilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.13 Penguen Evi STEM öğrenme senaryosu bülteni

Penguen evi STEM Aktivitesi	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3
Pazartesi (Giriş)	 Duvar posterleri ile Dikkat çekme- sohbet (30 dk)	 (15 dk) soru-cevap video izleme ve tartışma	 Hikaye okuma ve problem durumlarını keşfetme (30 dk)
Salı (Keşfetme)	 Buzların erimesi oyunu (15 dk)	 Termometre keşfi (20 dk)	 Isı alışverişi keşfi gözlemi (30 dk)
Çarşamba (Açıklama)	 Plastik ve metal nesnelerin ısı iletimi farkını anlama(30 dk)	 Farklı sıcaklıktaki sularda metal, plastik ve ahşabın ısı iletimi (30 dk)	 Elimizin ısınısını hangi materyal daha hızlı iletir? (15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)



Penguen boy ölçme (20dk)



Penguene erimesini önleyen dayanıklı ev yapma beyin fırtınası (15 dk)



Tasarım oluşturma (30 dk)

Cuma
(Değerlendirme)



Tasarım deneme (15 dk)

ÇEKİRİK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU			
	GEÇİRLİBİLİR	İYİ	MÜKEMMEL
Problem durumunu keşfetme ve fikir geliştirme			
Uygun malzemeleri seçerek becerileri kullanma ve deneme			
Zamanı verimli kullanma			
Sağlam bir prototip oluşturma			
Oran ve forma			

Öğretmen değerlendirme (10 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

3.4.3.3.8. Sekizinci hafta STEM öğrenme senaryosu

File Hortum Yapıyoruz STEM öğrenme senaryosu: Öğrenme senaryosunun fen bilimleri öğrenme alanı “biyomedikal mühendislik” konusu ele alınmıştır. Teknoloji entegrasyonu, teknolojiden yararlanarak araştırmalar yapma, problem durumuna ilişkin videolardan yararlanma ve 3 boyutlu yazıcı teknolojisi tanıma ile sağlanmıştır. Mühendislik alanında problemi çözme, çizim yapma, tasarım oluşturma, mühendisliği tanıma kazanımlarını kapsamıştır. Filin Hortumu Nasıl Oluştu (Kipling, 2017) hikâyesinden yola çıkarak problem durumları keşfedilmeye ve probleme yönelik çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin tasarım bölümünde prototip olarak havuz makarnası ya da süpürge hortumu gibi malzemeler kullanılarak file hortum tasarımları geliştirilmiştir. Etkinlik sonunda çocuklar 4 gruba ayrılmıştır. Baştaki problem durumundan yola çıkarak hortumu kopuk olan oyuncak fil için 3 boyutlu kalem kullanarak bir hortum tasarımları görevi verilmiştir. 3 boyutlu kalem kullanımı öğretilerek hortumu kopuk olan oyuncak fil için 3 boyutlu kalemle file hortum yapılmıştır. Grupların yaptığı hortumlar denenerek fil için en uygun hortum oy birliği ile seçilmiştir. Değerlendirme için hazırlanan rubrikler doldurularak çocukların kendini ve tasarımını değerlendirmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.14 Filin hortumu STEM öğrenme senaryosu bülteni

Filin
hortumu
STEM
Aktivitesi

Etkinlik 1

Etkinlik 2

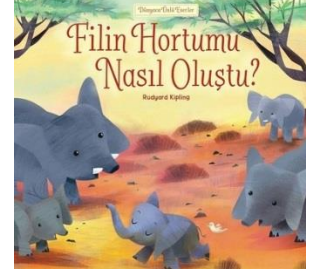
Etkinlik 3

Pazartesi
(Giriş)



Duvar posterleri ile Dikkat çekme- sohbet (30 dk)

-Daha önce bu görsellere benzer yapılar gördünüz mü?
-Teknoloji canlılara nasıl yardım edebilir? (15 dk)
soru-cevap
video izleme ve tartışma



Hikaye okuma ve problem durumlarını keşfetme (30 dk)

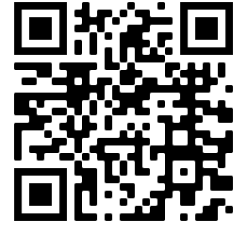
Salı
(Keşfetme)



Filin hortumu ne işe yarar oyunu (30 dk)



3D teknolojisi ile hayvanlara uzuv yapma slaytı ve sohbet (20 dk)



Biyomimikri videosu İzleme ve sohbet (30 dk)

Çarşamba
(Açıklama)

https://www.youtube.com/watch?v=q_7q1vJKOOc
3D yazıcı tanıma (15 dk)



Hortumu kopan yavru fil haberi tartışılır (30 dk)



Fillerin hortumuyla neler yaptığı slaytı izlenir.(15 dk)

Perşembe
(Derinleştirme)



Tasarım oluşturma (20dk)



İşbirliği ile file hortum yapımı (20 dk)



(30 dk)

Cuma (Değerlendirme)



Tasarım deneme (15 dk)

ÇİREK ETKİNLİĞİ ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRME FORMU			
	DEĞİŞİMLER	İYİ	MÜKEMMEL
Problem durumu keşfetme ve fikir geliştirme	★	★★	★★★
Uygun materyalleri seçerek becerileri kullanma ve gösterme			
Zamanı verimli kullanma			
Sabırlı bir prototip oluşturma			
Ortama sunma			

Öğretmen değerlendirme
(10 dk)



Öğrenci rubrik (10 dk)

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada kontrol grublu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada çocuklara ve ailelerine yönelik bilgiler Genel Bilgi Formu ile elde edilerek excel tablosuna girilmiştir. Demografik veriler analiz edilerek Tablo 3.3'te gösterilmiştir. Eleştirel düşünme beceri ölçeği 5'li likert tipindedir. Nicel verilerin çözümlenmesi sürecinde öncelikle hangi test yönteminin kullanılacağı belirlenmiştir. Bu bağlamda normallik analizine başvurulmuştur. Normallik analizinde katılımcı sayısının 50'den büyük olması durumunda Kolmogorov Smirnov testi, 50'den küçük olması durumunda ise Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır (Razzali & Wah, 2011). Araştırmamızda deney grubu 19, kontrol grubu 12 çocuktan oluştuğundan dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda tüm test sonuçlarının normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ($p < .000$).

Öntest ve sontest ölçümlerinden elde edilen verilerin istatistik programında analiz edilerek ortalamalar hesaplanmıştır. Yaratıcılık beceri ölçeğinden elde edilen veriler ise parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ve Mann Whitney U-testi ile analiz edilmiştir. HYT dil ve resim alanlarına ait öntest- sontest sonuçları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi, ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanlarının yönünü test etmek amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2017). STEM eğitimi programına katılan çocuklar ile katılmayan çocukların yaratıcılık becerilerinde farklılık olup olmadığını belirlemek üzere elde edilen veriler Mann Whitney U-testi ile analiz edilmiştir. Mann Whitney U-testi iki ilişkisiz örneklemde elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk, 2002).

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde araştırmada toplanan veriler değerlendirilerek analiz edilmiştir. Alt problemlere ait bulgular tablolar ve grafikler halinde verilerek yorumlanmıştır. Çalışmada STEM eğitiminin okul öncesi çocuklarında eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol grupları eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine ait ön-test, son-test puanları karşılaştırılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

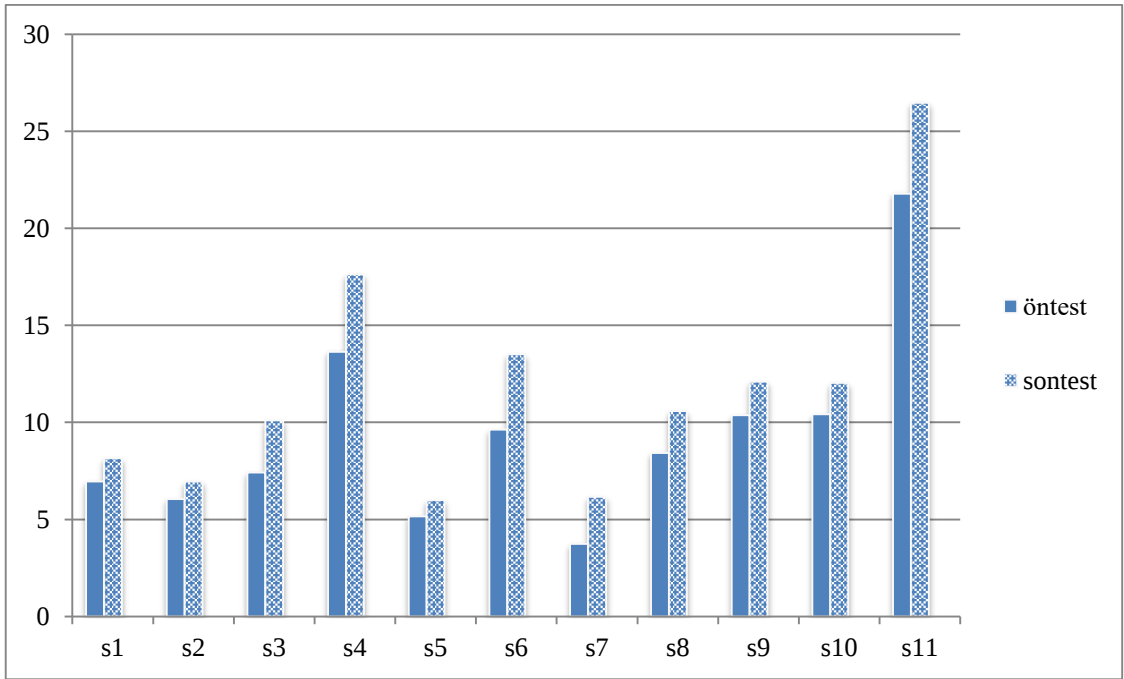
Araştırmanın birinci alt problemi “5E modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM öğrenme senaryolarının uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. Analiz sonucunda yapılan ölçümlerin ortalamaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Deney grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları

Deney Grubu	Ön-test	Son-test	Artış oranı (%)	p
S1 toplam: Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.	6,94	8,15	%17,4	.006
S2 toplam: Bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.	6,05	6,94	%14,7	.026
S3 toplam: Problem durumlarına yönelik çözüm üretir.	7,42	10,10	%36,1	.002
S4 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.	13,63	17,63	%29,3	.000
S5 toplam: Bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.	5,15	6,00	%16,3	.047
S6 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.	9,63	13,52	%40,4	.002
S7 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.	3,73	6,15	%64,7	.002
S8 toplam: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.	8,42	10,57	%25,6	.001
S9 toplam: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.	10,36	12,10	%16,7	.003
S10 toplam: Algıladıklarını hatırlar.	10,42	12,36	%18,6	.001
S11 toplam: Dili iletişim amacıyla kullanır.	21,78	26,47	%21,4	.000

*S1 toplam: Soru 1 toplamı

Tablo 4.1 incelendiğinde, STEM eğitimi uygulamalarına katılan çocukların eleştirel düşünme öntest-sontest puan ortalamalarının tüm soru maddelerinde ve alt boyutlarında artış olduğu görülmektedir. Tablo 4.1’de en az artışın % 14,7’lik oranla “Bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder” ifadesi olan ikinci soru maddesinde olduğu görülmektedir. Maddeler arasında en çok artışın gözlemlendiği %65’lik artışla 7. madde olan “Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur” ifadesidir. Bu oranı takiben “Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır” ifadesi ile 6. maddede % 40 artış olduğu görülmektedir. Soru maddeleri puanları incelendiğinde deney grubunda son test lehine farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<.05$).



Grafik 4.1 Deney grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları değişim grafiği

Grafik 4.1 deney grubuna ait son testlerde ön testlere oranla artış olduğunu göstermektedir. Tüm maddelerde artış olduğu görülürken artışın bazı maddelerde diğer maddelere oranla daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu artış oranlarının sayısal değerlerini ayrıntılı görebilmek üzere testteki her sorunun alt maddelerine ait sontest öntest ortalamalarının yer aldığı bulgular aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir. Tablolar incelenerek alt maddelere ait artış oranları ayrıntılı olarak görülebilir.

Tablo 4.2 Birinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

1. Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.	öntest ort.	sontest ort
1.1 Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşünür.	3,68	4,15
1.2 Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşüncelerini grupla paylaşır.	3,26	4,00

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere ölçeğin birinci sorusuna ait iki alt madde bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre uygulamaya katılan çocukların bir tartışma için sunulan uyarıcı üzerine odaklanabilme becerileri sontest ortalamaları öntest ortalamalarına göre artış göstermiştir. Çocukların birinci alt boyutta bir tartışma için sunulan hikâye ya da resim gibi bir uyarıcı üzerine düşünme becerileri %12,85 oranında arttığı görülmektedir. Bir tartışma için sunulan hikâye ya da resim gibi bir uyarıcı üzerine düşüncelerini grupla paylaşma alt maddesi ise öntest sontest ortalamalarında %22,5 oranında bir artış olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3 İkinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

2. Bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.	öntest ort.	sontest ort
2.1. Bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen ana fikri fark eder.	3,26	3,63
2.2. Bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen yardımcı fikirleri fark eder.	2,78	3,31

Tablo 4.3, test ortalamalarının son test lehine artış olduğunu göstermektedir. İkinci madde, sunulan uyarıcıdaki problem durumunu fark etme üzerinedir. Bu maddenin birinci alt boyutu bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen ana fikri fark etme becerisi % 11 oranında artmıştır. İkinci soru maddesinin diğer alt maddesi olan uyarıcıda belirtilen yardımcı fikirleri fark etme oranında ise %18,86’lık bir artış gözlenmiştir.

Tablo 4.4 Üçüncü soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

3. Problem durumlarına yönelik çözüm üretir.	Öntest ort.	Sontest ort
3.1. Problem durumlarına yönelik yeni çözüm yolları keşfeder.	2,63	3,57
3.2. Problem durumlarına yönelik seçtiği çözüm yolunun gerekçesini ifade eder.	2,52	3,31
3.3. Problem durumlarına yönelik çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçer.	2,26	3,21

Tablo 4.4 incelendiğinde problem durumlarına yönelik çözüm üretme becerilerinin ölçüldüğü soruda birinci alt madde problem durumlarına yönelik yeni çözüm yollarını keşfetme becerisi son testte ön testte oranla %36 oranında artmıştır. İkinci alt boyutta ölçülen problem durumlarına yönelik seçtiği çözüm yolunun gerekçesini ifade etme becerisindeki artış oranı ise %31 oranında artış göstermiştir. Problem durumlarına yönelik çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçme alt maddesi ön test son test oran artışı ise % 41,85 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak STEM eğitimi uygulamalarına katılan çocukların problem durumlarına yönelik çözüm üretme becerilerinde oldukça etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.5 Dördüncü soru maddesi alt maddeleri ön test son test ortalamaları

4. Bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.	ön test ort.	son test ort
4.1. Bir tartışma konusu ile ilgili “Nedir” soruları oluşturur.	2,89	3,47
4.2. Bir tartışma konusu ile ilgili “Nasıl” soruları oluşturur.	2,84	3,63
4.3. Bir tartışma konusu ile ilgili “Neden” soruları oluşturur.	2,84	3,63
4.4. Bir tartışma konusu ile ilgili farklı türlerde sorular sorar.	2,57	3,52
4.5. Bir tartışma konusu ile ilgili soru sormayı hep etkin kılar.	2,47	3,36

Tablo 4.5 incelendiğinde bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturma maddesi 5 alt maddeden oluşmaktadır. “Nedir” soruları oluşturma alt maddesine ait artış oranı %29, “Nasıl” soruları oluşturma maddesi artış oranı %27, “Neden” soruları oluşturma alt maddesi oran artışı %27’dir. Farklı türlerde sorular sorma alt maddesi son test ön test ortalamaları oran artışı %36, tartışma konusu ile ilgili soru sormayı hep etkin kılma alt maddesi oran artışı ise %36 olduğu görülmektedir. Bu tabloda uygulanan STEM eğitiminin çocuklarda farklı sorular sorarak eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği sonucuna varılabilir.

Tablo 4.6 Beşinci soru maddesi alt maddeleri ön test son test ortalamaları

5. Bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.	ön test ort.	son test ort
5.1. Bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri ifade eder.	2,63	3,05
5.2. Bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikrinden farklı olan fikirleri ifade eder.	2,52	2,94

Tablo 4.6 incelendiğinde Eleştirel düşünme testi 5. soru maddesi bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünebilme becerisini ölçmüştür. Bu maddenin birinci alt maddesi olan kendisiyle benzerlik taşıyan fikirleri ifade etme becerisinde %16 oranında artış görülmektedir. İkinci alt madde olan tartışma konusu ile ilgili kendi fikrinden farklı olan fikirleri ifade eder becerisinde %16,5 oranında bir artış görülmüştür. Tablo 4.6 incelendiğinde bu artış oranlarında STEM eğitimi uygulamalarının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.7 Altıncı soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

6. Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.	öntest ort.	sontest ort
6.1. Bir tartışmada düşüncelerinin gerekçelerini grupta paylaşır.	2,42	2,78
6.2. Bir tartışmada düşüncelerini örneklerle destekler.	1,89	2,47
6.3. Bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri örneklerle destekler.	1,84	2,42
6.4. Bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere örneklerle karşı çıkar.	1,15	2,05
6.5. Bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikri ile benzer olan fikirlere gerekçe göstererek katılır.	1,15	1,94
6.6. Bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere gerekçe göstererek karşı çıkar.	1,15	1,84

Tablo 4.7’de eleştirel düşünme ölçeğine ait 6. Soru maddesinin alt maddelerinde uygulama öncesi ve sonrası ölçülen değişim sonuçları verilmiştir. Ortalaması en çok artış gösteren maddelerden biri olan “Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır” ifadesinde birinci alt madde olan düşüncelerinin gerekçelerini grupta paylaşma maddesinde görülen artış %15 oranında olmuştur. Düşüncelerini örneklerle destekleme ikinci alt maddesinde %30 oranında artış olduğu görülmektedir. Üçüncü alt madde olan bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri örneklerle destekler becerisi %31 oranında artmıştır. Bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere örneklerle karşı çıkar, dördüncü alt maddesine %77’lik bir oranda artış olduğu görülmektedir. Beşinci alt maddede ifade edilen kendi fikri ile benzer olan fikirlere gerekçe göstererek

katılma sontestte önteste oranla %68 artış göstermiştir. Altıncı soru maddesinin son alt maddesinde kendi fikrinden farklı olan fikirlere gerekçe göstererek karşı çıkar, ifadesi yere almaktadır. Bu alt maddede görülen artışın oranı ise %59'dur. Tablo 4.7, STEM eğitiminin, uygulamaya katılan çocuklarda düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşma becerilerini geliştirdiği görülmektedir.

Tablo 4.8 Yedinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

7. Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.	öntest ort.	sontest ort
7.1. Bir tartışma konusu ile ilgili yargısını dile getirir.	1,63	2,26
7.2. Bir tartışma konusu ile ilgili yargısını tartışmaya açar.	1,05	2,00
7.3. Bir tartışma konusu ile ilgili yargısını eleştiriye açar.	1,05	1,89

Tablo 4.8'de "Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur", maddesi alt maddelerinde tartışma konusu ile ilgili yargısını dile getirme, tartışmaya açma ve eleştiriye açma alt maddelerinde gözlenen artış görülmektedir. Birinci alt maddede görülen artış %38, ikinci alt maddede görülen artış %90, üçüncü alt maddede görülen artışın ise %80 olduğu görülmektedir. Diğer maddelere göre en yüksek ortalama artışın görüldüğü (%65) yedinci soru maddesi, STEM eğitimi uygulamalarının eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin oldukça önemli boyutta olduğunu göstermiştir.

Tablo 4.9 Sekizinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

8. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.	öntest ort.	sontest ort
8.1. Duygularını özgün yollarla ifade eder.	2,63	3,52
8.2. Düşüncelerini özgün yollarla ifade eder.	2,89	3,52
8.3. Hayallerini özgün yollarla ifade eder.	2,89	3,52

Tablo 4.9'da 5-6 yaş çocukları için geliştirilen eleştirel düşünme becerilerinin ölçüldüğü ölçeğin sekizinci maddesi, uygulamaya katılan deney grubu çocuklarının kendini yaratıcı yollarla ifade etmesini ölçmüştür. Sontest ölçümleri öntest ölçümlerine oranla ortalama %25,6 artış göstermiştir. Birinci alt madde olan duygularını özgün yollarla ifade etme becerisi %34 oranında artmıştır. İkinci alt madde düşüncelerini

özgün yollarla ifade etme %21,8 oranında artış göstermiştir. Üçüncü alt maddede hayallerini özgün yollarla ifade etme yine %21,8 oranında artış gösterdiği görülmektedir. Tablo 4.9’a göre bu artış oranları uygulanan STEM eğitiminin kendini yaratıcı yollarla ifade etme becerisini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.10 Dokuzuncu soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

9. Nesne/durum/olaya dikkatini verir.	öntest ort.	sontest ort.
9.1. Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.	3,68	4,10
9.2. Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.	3,52	4,10
9.3. Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.	3,15	3,89

Tablo 4.10’da “Nesne/durum/olaya dikkatini verme” durumlarının öntest sontest değişim oranları görülmektedir. Sontest puanlarının ön test puanlarına oranı birinci alt madde olan “Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır” alt maddesinde %11, “Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar” alt maddesinde %16, “Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar” alt maddesinde ise %23 oranında artmıştır. Tablo 4.10’a bakıldığında STEM eğitimi uygulamalarının dikkatini verme becerilerine olumlu etki ettiği söylenebilir.

Tablo 4.11 Onuncu soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

10. Algıladıklarını hatırlar.	öntest ort.	sontest ort
10.1. Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden ifade eder.	3,57	4,15
10.2. Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır.	3,47	4,15
10.3. Hatırladıklarını yeni durumlara uygular.	3,36	4,05

Tablo 4.11’de eleştirel düşünme testi soru maddelerinden onuncusu algıladıklarını hatırlar ifadesi ölçüm sonuçları görülmektedir. Bu madde üç alt maddeden oluşmuştur. Bunlardan ilki olan nesne, durum ya da olayı bir süre sonra yeniden ifade etme becerisinin tablo incelendiğinde %16 oranında artış gösterdiği görülmektedir. İkinci alt madde hatırladıklarını yeni durumlarda kullanma durumları %19 oranında gelişme gösterirken hatırladıklarını yeni durumlara uygulama becerisi

%20 oranında artış göstermiştir. Tablo 4.11 incelendiğinde STEM eğitimi uygulamalarına katılan çocuklarda algıladıklarını hatırlama düzeyini yükselttiği sonucu çıkarılmaktadır.

Tablo 4.12 Onbirinci soru maddesi alt maddeleri öntest sontest ortalamaları

11. Dili iletişim amacıyla kullanır.	Öntest ort.	Sontest Ort
11.1. Konuşmayı başlatır.	3,52	4,31
11.2. Konuşmayı sürdürür.	3,73	4,57
11.3. Sohbeta katılır.	3,73	4,52
11.4. Konuşmak için sırasını bekler.	3,89	4,31
11.5. Duygu, düşünce ve hayallerini ifade eder.	3,57	4,42
11.6. Duygu ve düşüncelerinin gerekçelerini ifade eder.	3,31	4,31

Tablo 4.12’de dili iletişim amacıyla kullanma becerisi altı alt maddeden oluşmaktadır. Birinci alt madde olan konuşmayı başlatma becerisi artış oranı %22, aynı oranla ikinci alt maddede konuşmayı sürdürme becerisi %22, üçüncü alt madde olan sohbeta katılma becerisi ise % 21 oranında artış göstermiştir. Dördüncü alt maddede konuşmayı sürdürme becerisi %10, beşinci alt maddede duygu düşünce ve hayallerini ifade etme %23, altıncı alt madde olarak duygu ve düşüncelerinin gerekçelerini ifade etme ise %30 oranında artış gösterdiği görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. Analiz sonucunda yapılan ölçümlerin ortalamaları aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir.

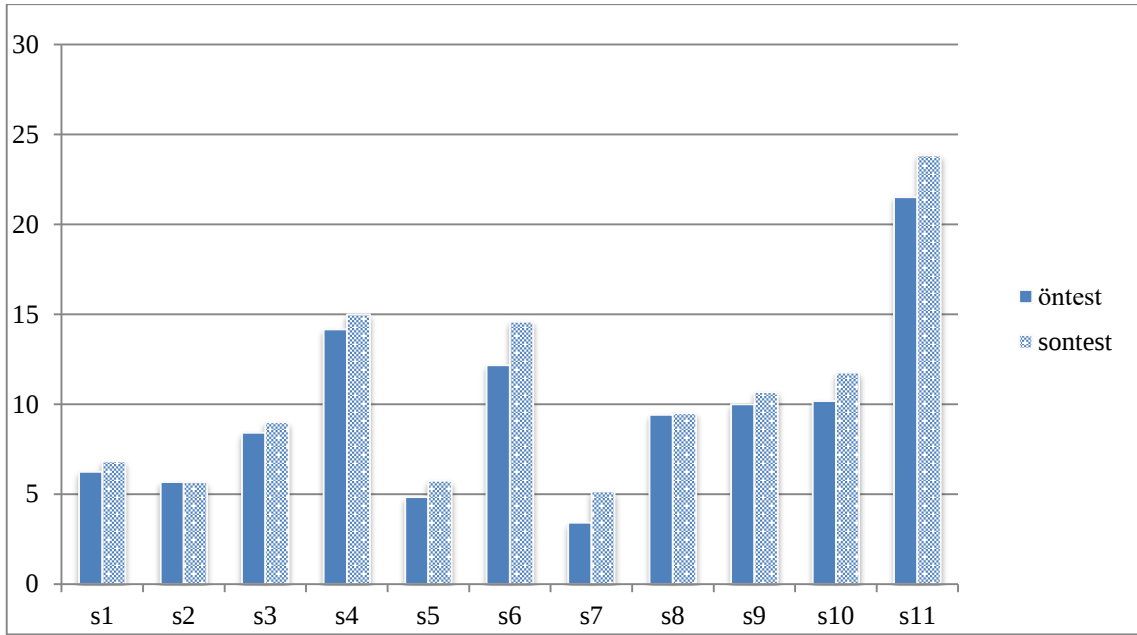
Tablo 4.13 Kontrol grubuna ait eleştirel düşünme öntest sontest puanları

Kontrol grubu	Ön-test	Son-test	Artış yüzdesi	p
S1top: Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.	6,25	6,83	%0,9	.226

Tablo 4.13 (Devamı)

S2top: Bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.	5,66	5,66	%0	.864
S3top: Problem durumlarına yönelik çözüm üretir.	8,41	9,00	%0,6	.402
S4top: Bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.	14,16	15,00	%0,5	.123
S5top: Bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.	4,83	5,75	%18,9	.167
S6top: Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.	12,16	14,58	%19,8	.050
S7top: Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.	3,41	5,16	%51	.023
S8top: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.	9,41	9,50	%0,1	.931
S9top: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.	10,00	10,66	%0,6	.343
S10top: Algıladıklarını hatırlar.	10,16	11,75	%15	.053
S11top: Dili iletişim amacıyla kullanır.	21,50	23,83	%10	.056

Tablo 4.13 MEB okul öncesi eğitim programının uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklarda görülen eleştiren düşünme becerileri değerlerinin ortalamalarını göstermektedir. Kontrol grubuna ait Tablo 4.13 incelendiğinde son-test verilerinde ön-test verilerine oranla çoğu maddede düşük oranlarla da olsa artış gözlenmiştir. Ancak görülen artışlar yüzdelik oranlarına bakıldığında birçok madde %1'in altındadır. İkinci soru maddesinin ön-test son-test ortalama değerlerinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir. En yüksek artış %51'lik oranla “Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur” ifadesi olan yedinci soru maddesinde görülmüştür. 7. Soru maddesinde $p<.05$ değeri ile anlamlı bir fark olduğu ancak diğer soru maddelerinde $p>.05$ olduğundan farkın anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır.



Grafik 4.2 Kontrol grubuna ait eleştirel düşünme ön-test ve son-test beceri puanları değişim grafiği

Grafik 4.2’de görüldüğü gibi son-test ölçümlerinde ön-test ölçümlerine oranla artış olsa da artışların oranının düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubuna ait analizler incelendiğinde MEB okul öncesi eğitim programının da eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir. Ancak bu etkinin deney grubundaki kadar anlamlı olmadığı görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “5E modelinde hazırlanan Okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi programına devam eden kontrol grubu çocuklarının eleştirel düşünme becerileri ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. Analiz sonucunda yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.14 Deney ve Kontrol gurupları eleştirel düşünme ön-test son-test beceri puanları karşılaştırması

	Deney grubu			Kontrol grubu		
	ön-test	son-test	p	ön-test	son-test	p
S1toplam: Bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.	6,94	8,15	.006	6,25	6,83	.226

Tablo 4.14 (Devamı)

S2 toplam: Bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.	6,05	6,94	.026	5,66	5,66	.864
S3 toplam: Problem durumlarına yönelik çözüm üretir.	7,42	10,10	.002	8,41	9,00	.402
S4 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.	13,63	17,63	.000	14,16	15,00	.123
S5 toplam: Bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.	5,1579	6,00	.047	4,83	5,75	.167
S6 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.	9,63	13,52	.002	12,16	14,58	.050
S7 toplam: Bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.	3,73	6,15	.002	3,41	5,16	.023
S8 toplam: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.	8,42	10,57	.001	9,41	9,50	.931
S9 toplam: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.	10,36	12,10	.003	10,00	10,66	.343
S10 toplam: Algıladıklarını hatırlar.	10,42	12,36	.001	10,16	11,75	.053
S11 toplam: Dili iletişim amacıyla kullanır.	21,78	26,47	.000	21,50	23,83	.056

Tablo 4.14 incelendiğinde birinci soru maddesi olan bir tartışma için sunulan uyarıcı üzerine odaklanma becerisinde deney ve kontrol grupları arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu görülmektedir ($p < .05$). İkinci soru maddesinde bir tartışma için sunulan uyarıcıda problem durumunu keşfetme becerisi kontrol grubunda yine deney grubu lehine anlamlı farklılık olmuştur ($p < .05$). Uygulanan STEM eğitimi programı hikâyelerden yola çıkılarak problem durumlarını keşfetme ile başlamıştır. Üçüncü soru maddesi problem durumlarına yönelik çözümler üretme becerisi kontrol grubunda anlamlı fark görülmez iken ($p > .05$), STEM eğitimi uygulanan deney grubunda farkın yüksek düzeyde anlamlı ($p < .05$) olduğu görülmüştür. Dördüncü soru maddesi bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturma becerisi deney grubunda anlamlı farklılık göstermiştir ($p < .05$). STEM eğitimi alan çocuklar daha çok neden nasıl soruları sorarak merak ve keşfetme duyularını aktifleştirmiştir. Beşinci soru maddesi bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünme becerisi deney grubunda görülen artış istatistiksel olarak anlamlı ($p < .05$) iken kontrol grubunda

görülen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Altıncı ve yedinci soru maddelerinde her iki grupta da anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Sekizinci maddede kendini yaratıcı yollarla ifade etme becerisi kontrol grubunda anlamlı değilken STEM eğitiminin uygulandığı deney grubunda farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($p < .05$). Dokuzuncu madde nesne durum olaya dikkatini verme becerisini ölçmüştür. Bu maddede deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Onuncu madde olan algıladıklarını hatırlama becerisi deney grubunda anlamlı farklılık göstermiştir ($p < .05$). On birinci madde dili iletişim amacıyla kullanma becerisini ölçmüştür. Dili iletişim amacıyla kullanma deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir ($p < .05$). Analiz sonucunda STEM eğitimi uygulanan deney grubu çocuklarında MEB okul öncesi eğitimi alan çocuklara oranla eleştirel düşünme becerileri alanlarının daha fazla geliştiği sonucuna varılmıştır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “5E modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmada STEM eğitimi uygulamalarının yapıldığı deney grubu HYT dil ve resim alanlarına ait öntest- sontest sonuçları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi, ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanlarının yönünü test etmek amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2013). Aşağıda STEM eğitimi uygulamalarının yapıldığı deney grubu HYT dil ve resim alanlarına ait öntest- sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları verilmiştir.

4.4.1. Deney grubu HYT dil alanı analizleri

STEM eğitimi uygulamalarının yapıldığı deney grubu HYT dil alanına ait öntest- sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.15 Deney grubu HYT dil alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

	sontest- öntest	N	sıra ortalaması	sıra toplamı	Z	p
1. hikâye imgelem	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,606	,000
	Pozitif sıra	13	7,00	91,00		

Tablo 4.15 (Devamı)

		sontest- öntest	N	sıra ortalaması	sıra toplamı	Z	p
		Eşit	6				
2. hikâye	Esneklik	Negatif sıra	2	7,00	14,00	-2,309	,013
		Pozitif sıra	11	7,00	77,00		
		Eşit	6				
	Akıcılık	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,500	,000
		Pozitif sıra	13	7,00	91,00		
		Eşit	6				
	Özgünlük	Negatif sıra	3	8,00	24,00	-2,524	,012
		Pozitif sıra	13	8,62	112,00		
		Eşit	3				
3. hikâye	Akıcılık	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,276	,001
		Pozitif sıra	12	6,50	78,00		
		Eşit	7				
	Özgünlük	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,035	,002
		Pozitif sıra	11	6,00	66,00		
		Eşit	8				

Tablo 4.15 incelendiğinde deney grubundaki çocukların uygulama öncesi ve sonrası HYT dil alanında bulunan 3 ayrı hikâye ile yaratıcılık becerileri imgelem, esneklik, akıcılık ve özgünlük alt boyutlarında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar testi sonuçları görülmektedir. Birinci hikâyede imgelem ve esneklik boyutlarında, ikinci ve üçüncü hikâyelerde ise akıcılık ve özgünlük boyutlarında görülen değişikliklere bakılmıştır.

Birinci hikâye imgelem boyutu verilerine göre araştırmaya katılan deney grubundaki çocukların yaratıcılık testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=3.60$; $p<.01$). Fark puanlarının sıra toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehine olduğu görülmektedir. Uygulamaya katılan 19 çocuktan 13'ünde yaratıcılık becerisi imgelem boyutu gelişim gösterirken 6 çocukta herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Birinci hikâye esneklik boyutu, deney grubunun öntest sontest sonuçlarına bakıldığında ise araştırmaya katılan çocukların yaratıcılık testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanların arasında yine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z

=2.30; $p<.05$). Esneklik boyutunda 6 çocukta bir değişim görülmezken iki çocukta negatif yönde değişim gözlenmiştir. 11 çocukta görülen değişimin ise pozitif yönde olduğu görülmektedir.

İkinci hikâye akıcılık boyutu, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları uygulamaya katılan çocukların sontest puanlarında öntest puanlarına göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=3.50$; $p<.01$). İkinci hikâye akıcılık boyutunda 13 çocuğun puanlarında artış görülürken 6 çocuğun puanlarının aynı kaldığı gözlenmiştir. Puan düşüşü gözlenen hiç çocuk olmamıştır.

İkinci hikâye özgünlük boyutu, deney grubunun öntest sontest sonuçlarına bakıldığında ise araştırmaya katılan çocukların yaratıcılık testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanların arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z =2.52$; $p<.05$). Tablo 4.15'te özgünlük boyutunda elde edilen veriler 19 çocuktan 13'ünün pozitif sıra yönünde gelişim gösterirken üç çocuktan elde edilen verilerde değişiklik görülmemiştir. Diğer üç çocukta ise negatif sırada değişim olduğu görülmüştür.

Üçüncü hikâye akıcılık boyutu analiz sonuçları uygulamaya katılan çocukların öntest sontest puanlarında sontest lehine anlamlı fark olduğunu göstermektedir ($z =3.27$; $p<.01$). Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarına göre negatif sıralar yönünde hiç çocuk bulunmazken pozitif sıralar yönünde 12 çocuğun olduğu görülmektedir. Eşit sıralarda ise 7 çocuğun olması bu 7 çocukta negatif ya da pozitif yönde bir değişimin olmadığı anlamına gelmektedir.

Üçüncü hikâye özgünlük boyutu Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları, deney grubundaki çocukların yaratıcılık testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarda sontest lehine anlamlı bir fark olduğu göstermektedir ($z =3.03$; $p<.01$). Analiz sonucunda özgünlük boyutu sontest-öntest sonuçları bu alanda gelişim gösteren 11 çocuğun olduğunu göstermektedir. 8 çocuk ise puan olarak bir değişiklik göstermemiştir. Bununla birlikte hiçbir çocuk özgünlük boyutunda negatif eğilim göstermemiştir. Bu sonuçlara göre, uygulanan STEM eğitimi programının çocukların yaratıcılık becerilerini geliştirmede önemli etkisinin olduğu söylenebilir.

4.4.2. Deney grubu HYT resim alanı analizleri

STEM eğitimi uygulamalarının yapıldığı deney grubu HYT resim alanına ait öntest- sontest puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16 Deney grubu HYT resim alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

	Sontest- Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Co (Süreklilik ve Bağımlılık)	Negatif sıra	1	4,50	4,50	-3,106	,002
	Pozitif sıra	13	7,73	100,50		
	Eşit	5				
Cm (Tamamlama)	Negatif sıra	1	5,00	5,00	-2,801	,005
	Pozitif sıra	11	6,64	73,00		
	Eşit	7				
Ne (Yeni elemanlar ekleme)	Negatif sıra	1	3,00	3,00	-1,667	,096
	Pozitif sıra	5	3,60	18,00		
	Eşit	13				
Th (Tema)	Negatif sıra	3	5,50	16,50	-2,563	,010
	Pozitif sıra	12	8,63	103,50		
	Eşit	4				
Uc (Alışılmadıklık)	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,256	,001
	Pozitif sıra	13	7,00	91,00		
	Eşit	6				

Tablo 4.16 incelendiğinde resim alanına ait elde edilen analizler, çocukların tamamladığı resimlerin ölçekteki puanlama tablosu ve örnek resim analizlerinden elde edilmiştir. Co (Süreklilik ve Bağımlılık), Cm (Tamamlama), Ne (Yeni Elemanlar Ekleme), Th (Tema), Uc (Alışılmadıklık) boyutlarına göre elde edilen analiz sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Co (Süreklilik ve Bağımlılık) boyutunda deney grubundaki çocukların yaratıcılık testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=3.10$; $p<.01$). Bu boyutta 13 çocuk pozitif yönde değişim gösterirken 3 çocukta değişiklik gözlenmemiştir. Bir çocuğun süreklilik ve bağımlılık boyutu negatif yönde değişmiştir.

Cm (Tamamlama) boyutunda uygulamaya katılan çocukların sontest öntest analizleri sontest lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir ($z=2.80$; $p<.01$). Araştırmaya katılan 19 çocuğun 11'inde gelişim gözlenirken 7'si aynı düzeyde kalmıştır. 1 çocuğun tamamlama boyutunun negatif sırada olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebinin çocukların uygulama sürecinde ara ara yaptığı devamsızlıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ne (Yeni Elemanlar Ekleme) boyutunda uygulamaya katılan çocukların öntest sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z =1.66$; $p>.05$). 5 çocuk pozitif yönde değişim göstermiştir. 13 çocukta ise değişim gözlenmediği ve 1 çocukta negatif değişim görüldüğü belirlenmiştir.

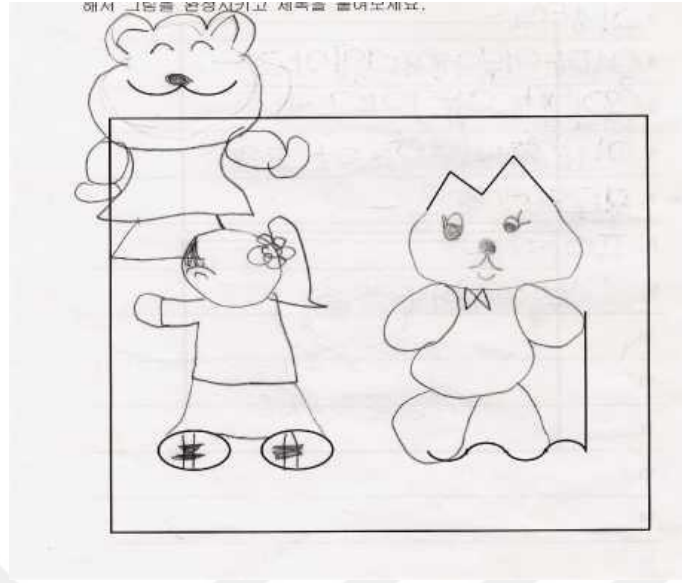
Th (Tema) boyutunda ise araştırmaya katılan çocukların yaratıcılık testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=2.56$; $p<.05$). Fark puanlarının sıra toplamaları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Uc (Alışılmadıklık) boyutu analiz sonuçları deney grubu çocuklarının yaratıcılık testinden aldıkları uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=3.25$; $p< 0,01$). Araştırmaya katılan çocukların 13'ünde pozitif yönde değişim görülmüştür. 6 çocuğun eşit sıralarda iken negatif sırada hiç çocuk bulunmamaktadır.

4.4.3. HYT resim alanı örnek puanlama

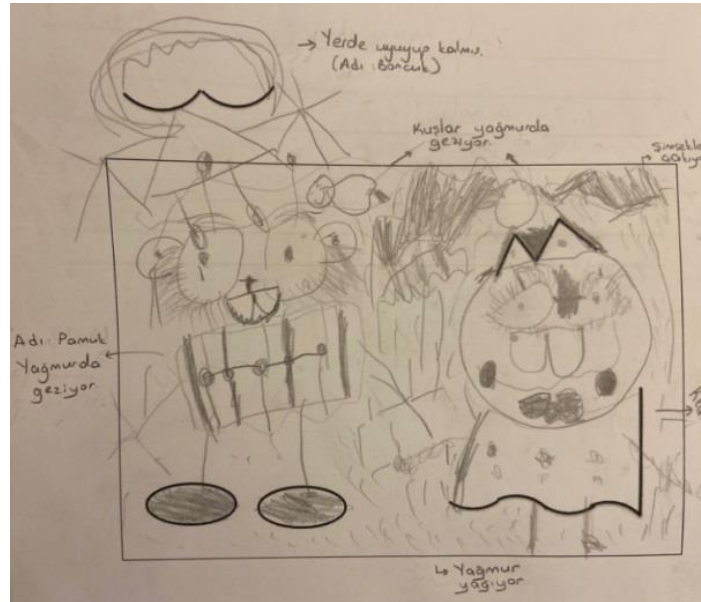
HYT puanlama cetvelinde bulunan örnek resimler ve puanlamalar ile araştırmaya katılan çocukların yaptıkları resimler ve puanlamaların karşılaştırılmasına ait örnekler aşağıda verilmiştir.

Örnek 1;



Tema		Kedi ve İnsan							
Co	1	Cm	2	Ne	0	Th	3	Uc	2

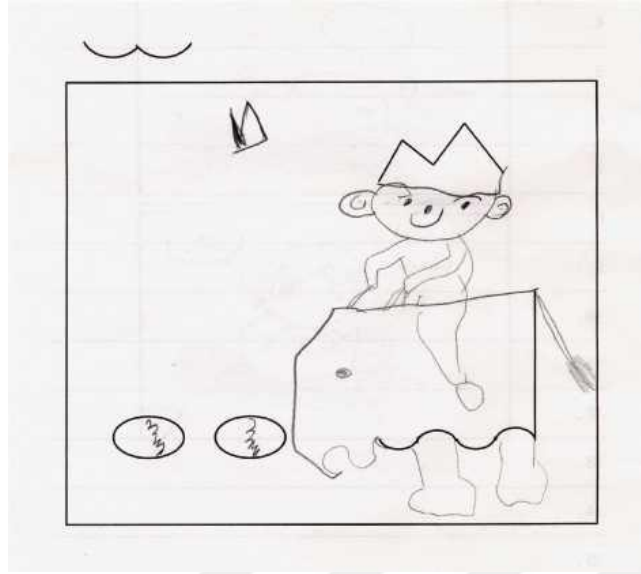
Resim 4.1 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-1



Tema		Yağmurda kediler							
Co	1	Cm	2	Ne	1	Th	3	Uc	2

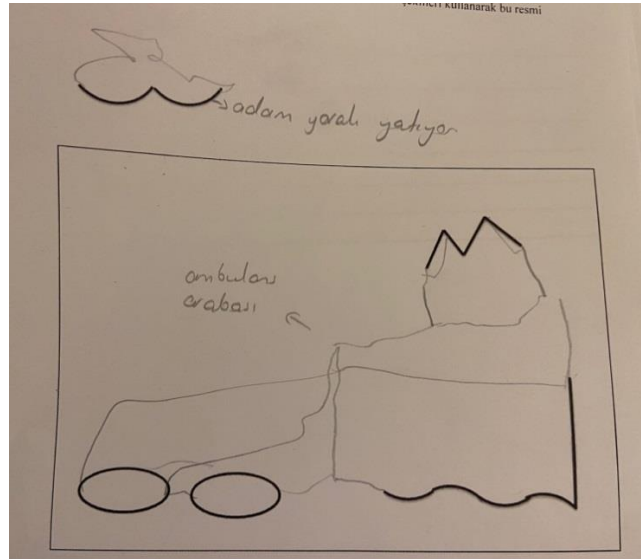
Resim 4.2 Deney grubu katılımcı resim analizi-1

Örnek 2;



Tema		Price filin üstündeyken							
Co	1	Cm	2	Ne	0	Th	2	Uc	2

Resim 4.3 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-2



Tema		Kaza							
Co	3	Cm	3	Ne	0	Th	3	Uc	3

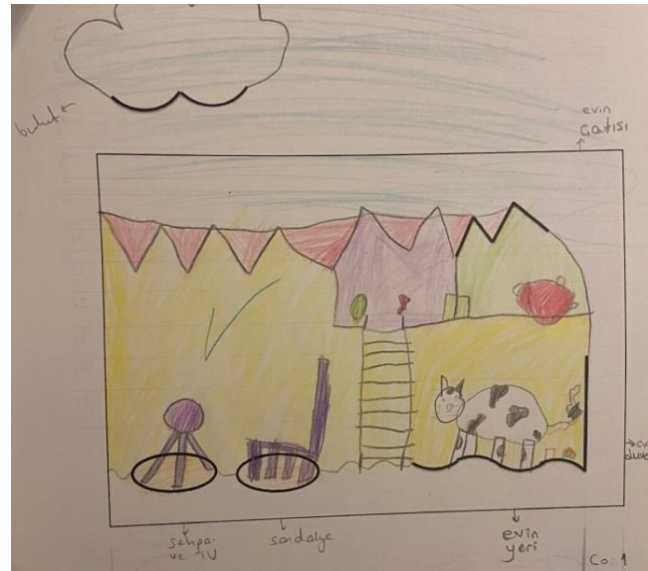
Resim 4.4 Deney grubu katılımcı resim analizi-2

Örnek 3;



Tema		Hoş bir piknik							
Co	0	Cm	3	Ne	3	Th	3	Uc	2

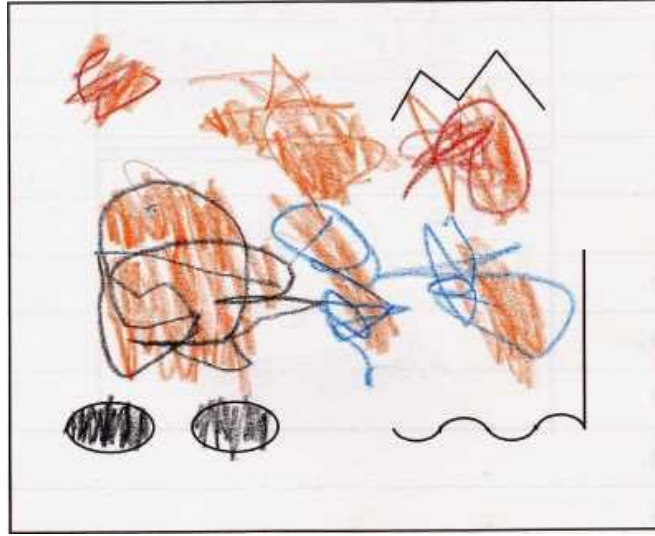
Resim 4.5 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-3



Tema		Evimiz							
Co	1	Cm	3	Ne	3	Th	3	Uc	2

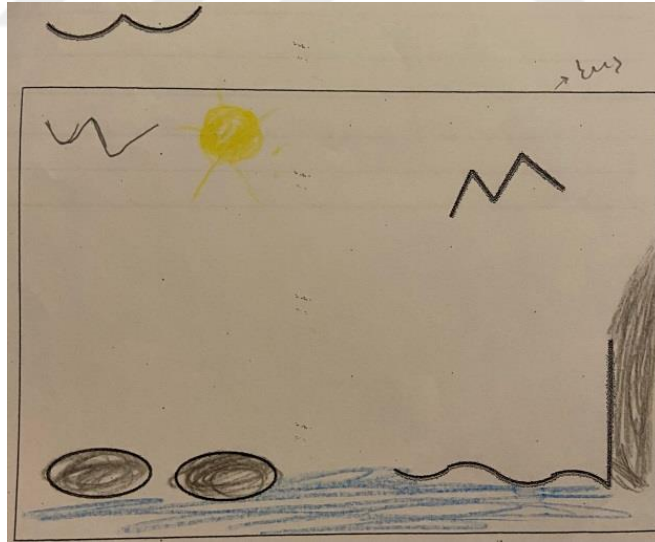
Resim 4.6 Deney grubu katılımcı resim analizi-3

Örnek 4;



Tema		Çimen							
Co	0	Cm	0	Ne	0	Th	0	Uc	0

Resim 4.7 HYT puanlama cetveli örnek resim analizi-4



Tema		Kuş							
Co	0	Cm	0	Ne	0	Th	0	Uc	0

Resim 4.8 Deney grubu katılımcı resim analizi-4

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. STEM eğitimi uygulamalarının yapılmadığı, Milli Eğitim müfredatının devam ettiği kontrol grubu HYT dil ve resim alanlarına ait öntest- sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları verilmiştir.

4.5.1. Kontrol grubu HYT dil alanı analizleri

STEM eğitimi uygulamalarının yapılmadığı kontrol grubu dil alanına ait öntest- sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.17 Kontrol grubu HYT dil alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

		Sontest- Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
1. HİKAYE	imgelenim	Negatif sıra	1	2,00	2,00	-,577	,564
		Pozitif sıra	2	2,00	4,00		
		Eşit	9				
	esneklik	Negatif sıra	0	,00	,00	,000	1,000
		Pozitif sıra	0	,00	,00		
		Eşit	12				
	akıcılık	Negatif sıra	2	3,00	6,00	-,447	,655
		Pozitif sıra	3	3,00	9,00		
		Eşit	7				
	özgünlük	Negatif sıra	1	2,50	2,50	-1,000	,317
		Pozitif sıra	3	2,50	7,50		
		Eşit	8				
2. HİKAYE	akıcılık	Negatif sıra	0	,00	,00	-1,633	,102
		Pozitif sıra	3	2,00	6,00		
		Eşit	9				
	özgünlük	Negatif sıra	1	2,50	2,50	-1,000	,317
		Pozitif sıra	3	2,50	7,50		
		Eşit	8				
3. HİKAYE	akıcılık	Negatif sıra	0	,00	,00	-1,633	,102
		Pozitif sıra	3	2,00	6,00		
		Eşit	9				
	özgünlük	Negatif sıra	1	2,50	2,50	-1,000	,317
		Pozitif sıra	3	2,50	7,50		
		Eşit	8				
	akıcılık	Negatif sıra	0	,00	,00	-1,633	,102
		Pozitif sıra	3	2,00	6,00		
		Eşit	9				

Tablo 4.17’de araştırmaya katılan STEM eğitimi uygulamalarının yapılmadığı kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları gösterilmiştir. Tablo 4.17 incelendiğinde dil alanına ait birinci hikâyenin imgelem ve esneklik boyutlarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (imgelem $z = -.57$; $p > .05$, esneklik $z = .00$; $p > .05$). İmgelem boyutunda 12 çocuktan pozitif yönde değişim gösteren 2 çocuk bulunurken 9 çocukta değişiklik olmadığı, 1 çocukta ise negatif yönde değişim olduğu görülmektedir. Tablo 4.17, esneklik boyutunda pozitif ve negatif yönde hiçbir değişiklik gözlenmeyerek 12 çocuğun da sontestte ön testteki ile eşit puanlar aldığını göstermektedir.

İkinci hikâyenin akıcılık ve özgünlük boyutlarında uygulamaya katılmayan çocukların sontest öntest analizleri sonucu anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir (akıcılık $z = .44$; $p > .05$, özgünlük $z = 1.00$; $p > .05$). Akıcılık boyutunda 3 çocuğun pozitif yönde değişim gösterdiği görülmektedir. 2 çocuğun negatif değişim gösterdiği ve 7 çocukta bir değişim gerçekleşmeyerek eşit kaldığı görülmektedir. Özgünlük boyutunda ise 8 çocukta bir değişiklik görülmezken, 1 çocukta negatif ve 3 çocukta pozitif değişim olduğu görülmektedir.

Üçüncü hikâyede akıcılık ve özgünlük boyutlarına göre yapılan analizde kontrol grubunda bulunan çocukların öntest sontest sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (akıcılık $z = 1.63$; $p > .05$, özgünlük $z = 1.00$; $p > .05$). Fark puanları akıcılık boyutunda eşit sırada 9 çocuk bulunurken pozitif sırada 3 çocuk yer almaktadır. Negatif sırada hiç çocuk bulunmamaktadır. Özgünlük boyutu fark sıralarına bakıldığında ise 8 çocuk eşit değer gösterirken bir çocuk negatif, 3 çocuk pozitif sırada değişim göstermiştir. Sonuçlara bakıldığında STEM eğitiminin uygulanmadığı kontrol grubunda HYT’den elde edilen analiz sonuçlarının sontest lehine anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır.

4.5.2. Kontrol grubu HYT resim alanı analizleri

STEM eğitimi uygulamalarının yapılmadığı kontrol grubu HYT resim alanına ait öntest- sontest puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Kontrol grubu HYT resim alanı öntest sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

	Sontest- Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Co (Süreklilik ve Bağımlılık)	Negatif sıra	0	,00	,00	-1,732	,083
	Pozitif sıra	3	2,00	6,00		
	Eşit	9				
Cm (Tamamlama)	Negatif sıra	1	5,00	5,00	-,707	,480
	Pozitif sıra	4	2,50	10,00		
	Eşit	7				
Ne (Yeni Eleman Ekleme)	Negatif sıra	1	1,50	1,50	,000	1,000
	Pozitif sıra	1	1,50	1,50		
	Eşit	10				
Th (Tema)	Negatif sıra	2			,000	1,000
	Pozitif sıra	2	2,50	5,00		
	Eşit	8	2,50	5,00		
Uc (Alışılmadıklık)	Negatif sıra	1			,000	1,000
	Pozitif sıra	1				
	Eşit	10	1,50	1,50		

Tablo 4.18 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan çocukların HYT resim alanı yaratıcılık becerilerinde anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları görülmektedir. Resim alanına ait elde edilen analiz sonuçları Co (Süreklilik ve Bağımlılık), Cm (Tamamlama), Ne (Yeni Elemanlar Ekleme), Th (Tema), Uc (Alışılmadıklık) boyutlarında ele alınmıştır.

Co (Süreklilik ve Bağımlılık) boyutunda kontrol grubundaki çocukların yaratıcılık testinden aldıkları öntest sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z=1.73$; $p>.05$). Bu boyutta negatif sırada çocuk bulunmazken pozitif sırada 3, eşit sırada ise 9 çocuk bulunmaktadır. Analiz sonuçlarından da görüldüğü üzere süreklilik ve bağımlılık boyutunda genel olarak değişim olmadığı görülmektedir.

Cm (Tamamlama) boyutunda çocukların sontest öntest analizleri sontest lehine anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir ($z=.70$; $p>.05$). Tamamlama boyutunda 1 çocuk negatif değişim göstermiştir. Pozitif yönde 4 çocuk değişim gösterirken 7 çocukta bir değişim olmadığı görülmektedir.

Ne (Yeni Elemanlar Ekleme) boyutunda kontrol grubundaki çocukların öntest son test puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z = .00$; $p > .05$). Bir çocuğun pozitif bir çocuğun da negatif yönde değişim göstermiştir. 10 çocukta değişim olmamıştır.

Th (Tema) boyutunda ise araştırmaya katılan çocukların yaratıcılık testinden aldıkları son test öntest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z = .00$; $p > .05$). 12 çocuğun eşit sıralar yönünde değişim gösterdiği Tema boyutunda 2 çocuk negatif sırada ve 2 çocuk da pozitif sırada değişim göstermiştir. 8 çocukta ise bir değişim olmadığı görülmektedir.

Uc (Alışılmadıklık) boyutu analiz sonuçları kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık testinden aldıkları öntest son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($z = .00$; $p > .05$). 1 çocuğun pozitif yönde, 1 çocuğun da negatif yönde değişim gösterdiği tabloda 10 çocukta değişim olmamıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “5E modelinde hazırlanan Okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi program etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık becerileri öntest ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlemiştir. HYT dil ve resim alanlarına ait deney- kontrol grupları Mann Whitney U-testi sonuçları verilmiştir.

4.6.1. Deney ve kontrol gruplarına ait HYT dil alanı analizi

Deney ve kontrol grubu HYT dil alanına ait deney- kontrol grupları Mann Whitney U-testi sonuçları tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 1. hikâye imgelem - esneklik boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu

1. hikâye	Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
İmgelem	Deney	19	19,74	375,00	43,00	,001
	Kontrol	12	10,08	121,00		
Esneklik	Deney	19	19,66	373,50	44,50	,001
	Kontrol	12	10,21	122,50		

Tablo 4.19 incelendiğinde araştırmaya katılan çocuklardan STEM eğitimi programına katılanlarla katılmayanlar uygulama sonrasındaki yaratıcılık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları tabloda verilmiştir. Buna göre, sekiz haftalık bir deneysel çalışma sonunda, STEM eğitimi programına katılan çocuklar ile katılmayan çocukların yaratıcılık becerilerinde farklılık olup olmadığına bakılmıştır. HYT dil alanı birinci hikaye İmgelem ve esneklik boyutlarında, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (imgelem $U=43$; $p<.01$, esneklik $U=44.5$; $p<.01$). Bu bulgu, STEM eğitimi programının yaratıcılık imgelem ve esneklik boyutlarında becerilerini artırmada etkili olduğunu gösterir.

Tablo 4.20 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 2. hikâye akıcılık-özgünlük boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu

2. hikâye	Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Akıcılık	Deney	19	20,18	383,50	34,50	,000
	Kontrol	12	9,38	112,50		
Özgünlük	Deney	19	20,18	383,50	34,50	,000
	Kontrol	12	9,38	112,50		

Tablo 4.20’de HYT dil alanı 2. hikâye bölümünde araştırmaya katılan çocuklardan STEM eğitimi programına katılanlarla katılmayanlar uygulama sonrasındaki yaratıcılık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, sekiz haftalık bir deneysel çalışma sonunda, STEM eğitimi programına katılan çocuklar ile katılmayan çocukların yaratıcılık akıcılık ve özgünlük boyutu becerilerinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (akıcılık $U=34.5$; $p<.01$, özgünlük; $U=34.5$; $p<.01$). Bu bulgu, STEM eğitimi programının yaratıcılık becerileri akıcılık ve özgünlük boyutlarını geliştirmede etkili olduğunu gösterir.

Tablo 4.21 Deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 3. hikâye akıcılık-özgünlük boyutunun gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu

3. hikâye	Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Akıcılık	Deney	19	19,00	361,00	57,00	,010
	Kontrol	12	11,25	135,00		
Özgünlük	Deney	19	19,32	367,00	51,00	,006
	Kontrol	12	10,75	129,00		

Tablo 4.21’de deney ve kontrol grubu HYT dil alanı 3. hikâyeye ait verilerden elde edilen analiz sonuçları verilmiştir. Araştırmaya katılan çocuklardan STEM eğitimi programına katılanlarla katılmayanlar uygulama sonrasındaki yaratıcılık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları tablodaki gibidir. Buna göre, sekiz haftalık bir deneysel çalışma sonunda, STEM eğitimi programına katılan çocuklar ile katılmayan çocukların yaratıcılık akıcılık ve özgünlük boyutu becerilerinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (akıcılık $U=57.0$; $p<.05$, özgünlük $U=51.0$; $p<.01$). Bu bulgu, STEM eğitimi programının yaratıcılık becerileri akıcılık ve özgünlük boyutlarını geliştirmede etkili olduğunu gösterir.

4.6.2. Deney ve kontrol grubu HYT resim alanı

HYT resim alanına ait deney- kontrol grupları Mann Whitney U-testi sonuçları tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22 Deney ve kontrol grubu HYT resim alanı gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu

	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Co (Süreklilik ve Bağımlılık)	Deney	19	20,21	384,00	34,00	,001
	Kontrol	12	9,33	112,00		
Cm (Tamamlama)	Deney	19	18,82	357,50	60,50	,024
	Kontrol	12	11,54	138,50		
Ne (Yeni Eleman Ekleme)	Deney	19	16,95	322,00	96,00	,338
	Kontrol	12	14,50	174,00		
Th (Tema)	Deney	19	20,47	389,00	29,00	,000
	Kontrol	12	8,92	107,00		
Uc (Alışılmadıklık)	Deney	19	20,34	386,50	31,50	,000
	Kontrol	12	9,13	109,50		

Tablo 4.22 incelendiğinde, sekiz haftalık bir deneysel çalışma sonunda, STEM eğitimi programına katılan çocuklar ile katılmayan çocukların yaratıcılık becerilerinde farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Mann Whitney U-testi Co (Süreklilik ve Bağımlılık), Cm (Tamamlama), Ne (Yeni Eleman Ekleme), Th (Tema) ve Uc

(Alışılmadıklık) boyutlarından elde edilen analiz sonuçları Ne boyutu haricinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymaktadır (Co $U=34$; $p<.01$, Cm $U=60.05$; $p<.05$, Th $U=29$; $p<.01$, Uc $U=31.5$; $p<.01$). Yeni eleman ekleme boyutunda analiz sonuçları anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (Ne $U=96$; $p>.05$)



BÖLÜM 5

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, bir önceki bölümde sunulan bulgular doğrultusunda ulaşılan araştırma sonuçları, alanyazın çerçevesinde tartışılmış ve benzer konularda yapılacak olan çalışmalar için çeşitli öneriler getirilmiştir. Öncelikle araştırmanın alt problemlere ilişkin ulaşılan sonuçlar alanyazın çerçevesinde tartışılmıştır. Daha sonra ulaşılan sonuç ve tartışmalar doğrultusunda araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışmada STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş çocuklarında yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet anaokuluna devam eden 5-6 yaş grubundaki 19'u deney 12'si kontrol grubunda bulunan 31 çocuk oluşturmuştur. Deneysel desende yapılan çalışmada verilerin toplanmasında çocukların eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi ölçeği ile yaratıcılık düzeylerini belirlemek için HYT kullanılmıştır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ait elde edilen sonuçlar maddeler halinde tartışılacaktır.

5.1.1. Araştırmanın birinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın “5E modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” problemine yönelik bulgular analiz edilmiştir. Uygulama sonrasında elde edilen bulgulara göre STEM eğitimi uygulamalarına katılan deney grubu çocuklarının öntest sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır. Bu durum okul öncesine yönelik hazırlanan STEM eğitimi uygulamalarının çocukların eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koyar niteliktedir. Benzer olarak Asığığan (2019), yaptığı çalışma ile oyunlaştırılmış STEM uygulamalarının çocukların eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Yine Capraro ve Slough

(2013), STEM proje tabanlı öğrenimin, çocukların eleştirel ve analitik düşünmelerini ve üst düzey düşünme becerilerini, akran iletişimini ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini sonucuna ulaşmıştır. Dalğar (2017), Görsel Sanat Eğitim Programı uyguladığı çalışmada okul öncesi çocuklarında eleştirel düşünme becerilerinin anlamlı derecede geliştiği tespitinde bulunmuştur. Şimşek ve Bilen (2019), felsefi hikâyeler kullanarak yapılan çocuklar için felsefe eğitiminin (P4C), çocukların üst düzey düşünme becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerileri üzerine olumlu etkisi olduğu tespit etmişlerdir.

5.1.2. Araştırmanın ikinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt problemi “MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

MEB okul öncesi eğitim programına devam eden kontrol grubu çocuklarının son-test ölçümlerinde ön-test ölçümlerine oranla artış olsa da artışların oranının düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar okul öncesi eğitimi alan çocukların almayan çocuklara oranla eleştirel düşünme becerilerinin arttığı sonucuna varsa da mevcut okul öncesi eğitim programı kazanımlarının yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine yer verme durumunun yetersiz olduğunu belirlemişlerdir. Okul öncesi kurumlarda öğretmen, veli ve çocuklara yönelik birbirlerini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde uygulamaya yönelik düşünme eğitimi programlarının hazırlanması gerektiğini vurgulamışlardır (Mutlu ve Aktan, 2011; Akbaba ve Kaya, 2015).

5.1.3. Araştırmanın üçüncü alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın “5E modelinde hazırlanan okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi program etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu çocuklarının eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” üçüncü alt problemine yönelik bulgular analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda STEM eğitimi uygulanan deney grubu çocuklarında MEB okul öncesi eğitimi alan çocuklara oranla eleştirel düşünme becerileri alanlarının daha fazla

geliştiği sonucuna varılmıştır. STEM eğitimi alan okul öncesi çocuklarının eleştirel düşünme becerilerine etkisine yönelik yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu alanda yapılan araştırmalarda çalışma gruplarının genelde öğretmen ve öğretmen adayları olduğu görölmüştür. Örneğ olarak Alkoç (2020), akır, Altun- Yalçın ve Yalçın (2020), Ertuğrul-Akyol (2020) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda STEM öğrenme senaryolarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. şimşek ve Bilen (2019), bir hikâye kitabındaki problem durumunun özömlemesinde yola çıkarak yaptıkları okul öncesi dönemde örneğ bir STEM etkinliğinin 21. yy becerileri arasında olan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve iletişim gibi becerilerin yanı sıra mühendisliğe olan ilgi ve mühendislik becerilerinin de geliştiği sonucuna varmışlardır. Okul öncesi çocuklarıyla yapılan STEM eğitimi uygulamalarının eleştirel düşünme becerilerine etkisine yönelik çalışmaların oldukça az olması mevcut çalışmayı oldukça değerli kılmaktadır.

5.1.4. Araştırmanın dördüncü alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi “5E modelinde hazırlanan Okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmada STEM eğitimi uygulamalarının yapıldığı deney grubu HYT öntest- sontest sonuçları Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Deney grubu çocuklarının HYT dil alanı Wilcoxon İşaretili Sıralar testi öntest sontest sonuçları arasında anlamlı fark olduğu ve sonuçların genel olarak pozitif sıralar yönünde olduğu görölmüştür. HYT dil alanında imgelem, esneklik, akıcılık, özgünlük alanlarında görölen farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<.05$). Bulguların analizi sonucunda uygulanan STEM eğitimi programının çocukların yaratıcılık becerilerini geliştirmede önemli etkisinin olduğu anlaşılmıştır. HYT resim alanı Co (Süreklilik ve Bağımlılık), Cm (Tamamlama), Ne (Yeni Elemanlar Ekleme), Th (Tema), Uc (Alışılmadıklık) boyutlarına göre elde edilen analiz sonuçları, Ne (Yeni Elemanlar Ekleme) haricinde anlamlı düzeyde fark olduğu belirlenmiştir ($p<.05$). Yapılan analizler sonucunda STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi çocuklarında yaratıcılık becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu sonucu destekler nitelikte Güldemir (2019), ilengir-Göltekin (2019), Yalçın (2020) okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocuklarla yaptıkları çalışmalarda STEM eğitimi uygulamalarının çocukların yaratıcı düşünce becerilerinin gelişimi üzerinde

olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Pekkarakaş (2020), çocuklar için felsefe programı uygulayarak yaratıcılık becerilerinde anlamlı düzeyde etki ettiğini bulmuştur. Metin (2019), müzikli hikâye ve masalların okul öncesi çocuklarında yaratıcılığa etkisini incelediği araştırmanın sonucunda yaratıcılık düzeyinin anlamlı derecede farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Yuvacı (2017), araştırmasında çocukların yaratıcılıklarının daha uzun süre okul öncesi eğitim almaları ve öğretmenlerin sınıfta bulunan merkezleri çocukların ihtiyaçları doğrultusunda değiştirmeleri lehine farklılaştığı sonuçlarına ulaşmıştır.

5.1.5. Araştırmanın beşinci alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın beşinci alt problemi “MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. STEM eğitimi uygulamalarının yapılmadığı, Milli Eğitim müfredatının devam ettiği kontrol grubu HYT dil alanına ait öntest- sontest sonuçları Wilcoxon işaretli-sıralar testi ile analiz edilmiştir. HYT dil alanında akıcılık, özgünlük, imgelem ve esneklik alt boyutlarına ait bulguların analizi sonucu STEM eğitiminin uygulanmadığı kontrol grubunda son-test lehine anlamlı bir farklılık göstermediğini ($p>.05$) ortaya koymaktadır. HYT resim alanında Co (Süreklilik ve Bağımlılık), Cm (Tamamlama), Ne (Yeni Elemanlar Ekleme), Th (Tema), Uc (Alışılmadıklık) boyutlarına ait analizler de yine MEB okulu öncesi eğitim programına devam eden kontrol grubu çocuklarında son-test lehine anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>.05$). Ancak Akçum (2005), beş altı yaş çocuklarının yaratıcılık ve öğrenime hazır oluş düzeylerine okul öncesi eğitimin etkisini incelediği araştırmasında okul öncesi eğitimin yaratıcılığı desteklediği ve öğrenime hazır oluşa katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

5.1.6. Araştırmanın altıncı alt problemine dair tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın altıncı alt problemi “5E modelinde hazırlanan Okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi program etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlemiştir. HYT ile toplanan veriler Mann Whitney U-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular STEM eğitiminin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi programının uygulandığı kontrol grubu çocuklarının yaratıcılık becerileri öntest

ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. HYT dil ve resim alanına ait Mann Whitney U-testi sonuçları STEM eğitiminin okul öncesi dönemde yaratıcılık becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını belirlemiştir.

Araştırma sonuçları, STEM eğitiminin deney grubunun hem grup içi hem de iki grup arası toplam yaratıcılık puanlarında anlamlı farklılık yarattığını göstermektedir. Bu durumda, STEM eğitimi, MEB Okul Öncesi Eğitimi Programına entegre edilerek 5 yaş çocuklarına sunulduğunda, çocukların yaratıcılık düzeyleri, mevcut MEB Okul Öncesi Programının artırdığından daha fazla artmaktadır, denebilir. Çünkü kontrol grubunda da, uygulanan programa bağlı olarak, artışlar olmuş ancak bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. STEM eğitimi de uygulanan deney grubunda görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$). Üret (2019), STEM eğitiminin 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. 8 hafta boyunca STEM eğitimi etkinlikleri uygulandığı araştırmanın sonucunda STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğu, bu etkinin kalıcı olduğu ve cinsiyete göre farklılık göstermediği sonuçlarına ulaşmıştır. Güldemir (2019) ve Çilengir-Gültekin (2019), çalışmaları da mevcut destekler niteliktedir. Can-Yaşar (2009) ve Erkan (2005) drama etkinliklerinin okul öncesi çocuklarında yaratıcılığa etkisini incelemişler ve araştırmaları sonucu deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulmuşlardır. Kaytez (2015), Scamper eğitim programının okul öncesi dönemde yaratıcılığa etkisini araştırdığı çalışmasında deney ve kontrol gruplarının yaratıcılık puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Noyat (2019), görsel sanat eğitiminde montessori eğitim yaklaşımının okul öncesi çocuklarının yaratıcılık becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Araştırmacı mevcut çalışmada STEM eğitimi etkinliklerinin okul öncesi çocuklarında yaratıcılık becerilerine etkisini incelemiştir.

Genel olarak yapılan bu araştırmanın konusu ve sonuçları açısından literatüre bakıldığında oldukça özgün olduğu ifade edilebilir. Özellikle pandemi dönemine denk gelen bu çalışmanın okul öncesi eğitime devam eden çocuklarla uygulamalı çalışılması açısından oldukça kıymetlidir. STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesine devam eden çocukların yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri üzerine ne gibi etkileri olduğunu belirlemek adına oldukça özgün bir çalışma olmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre STEM eğitiminin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların

kontrol grubunda yer alan çocuklara oranla eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinde görülen son-ön test farklarının anlamlı derecede olması araştırmaya güçlü bir yön katmıştır. Uygulanan STEM öğrenme senaryolarının eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinin anlamlı derecede farklılaştırdığını istatistiksel olarak belirlemenin yanısıra STEM eğitiminin okul öncesi sınıflarda uygulanabildiği ve çocukların ilgiyle katıldığı da gözlemlenmiştir. Bilen, Ergün ve Şimşek (2021), STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde, etkili bir şekilde kullanılabileceği görüldüğünden bu dönemde STEM eğitime yer verilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmacılara yönelik öneriler olmak üzere iki alanda verilmiştir.

Araştırmacılara yönelik,

- Bu çalışmada oluşturulan STEM eğitimi öğrenme senaryoları okul öncesi dönem 5 yaş çocukları için düzenlenmiştir. Araştırmacılar 3-4 yaş gibi daha küçük yaşlar için düzenleyecekleri etkinliklerle çalışabilirler.
- Bu çalışma okul öncesine devam eden 5 yaş çocuklarıyla 8 haftalık bir zamanda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar okul öncesinde yapılan STEM eğitiminin etkilerinin ilköğretim döneminde de devam edip etmediğini gözlemlemek için daha uzun bir dönemde çalışma yapabilirler.
- Bu araştırma esnasında okul öncesi dönem çocuklarının eleştirel düşünme becerilerini belirlemeye yönelik yetersiz ölçme aracı olduğu anlaşılmıştır. Araştırmacılar okul öncesi dönem için yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri ölçme araçları geliştirebilirler.
- Bu çalışmada uygulanan STEM öğrenme senaryolarında henüz Türkçeye çevirisi yapılmamış hikâyeler kullanılmıştır. STEM öğrenme senaryolarında kullanılabilecek yabancı kaynaklı hikâye kitaplarının çevirisi yapılabilir. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi uygulamalarında kullanılabilecek hikâyelerin sayısı artırılabilir.
- Bu çalışmada 8 STEM öğrenme senaryosu hazırlanarak 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmacılar daha uzun dönemde karma yöntemle çalışmalar yapabilirler.

KAYNAKLAR

1. Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
2. Akbaba, A. ve Kaya, B. (2015). Okul öncesi öğrencilerinin düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik öğretmen görüşleri. *Elektironic Sosyal Bilimler Dergisi*. 14(55), 148-160.
3. Akçay, B. (2019). *STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
4. Akçum E. (2005). *5-6 yaş çocuklarının yaratıcılık ve öğrenime hazır oluş düzeylerine okul öncesi eğitimin etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
5. Akgündüz, D. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi.
6. Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
7. Aldemir, J. & Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: Improving educational outcomes for Head Start children. *Early Child Development and Care*,187(11), 1694-1706.
8. Alfonso-Benlliure, V., Meléndez, J. C. & García-Ballesteros, M. (2013). Evaluation of a creativity intervention program for preschoolers. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 112–120.
9. Alkoç, N. (2020). *Okul öncesi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
10. Anasız, B, T. Ekinci, C, E. Anasız, B, Y. (2018). The impact of pre-primary education on students' academic achievement in later schooling years: teog exams. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 154-173.
11. Aquilar, N.A. (2016). *Examining the integration of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in preschool and transitional kindergarten (TK) classrooms using a social-constructivist approach*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mills College, Oakland, California.

12. Arılar Varsa Yaşam Var. https://www.youtube.com/watch?v=W_ON_6Mlm5k
13. Arkan, A. ve Öztürk, N. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu'nda erken çocukluk eğitimi. *Seta Perspektif*, 218.
14. Asıgıgan, S. İ. (2019). *Oyunlaştırılmış STEM uygulamalarının öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleri eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
15. Ata-Aktürk, A. (2019). *Okul öncesi eğitimde STEM temelli aile katılımlı bir mühendislik tasarım müfredatının geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
16. Atik, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
17. Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
18. Bagiati, A. (2011). *Early engineering: A developmentally appropriate curriculum for young children*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Purdue University, West Lafayette, Indiana.
19. Bagiati, A. & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.
20. Bal, E. (2018). *FETEMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48- 72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
21. Balat, U. G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
22. Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. (Doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
23. Baştürk, R. (2012). Deneme modelleri. İçinde A. Tanrıöğen (Ed.) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 29-54). Ankara: Anı Yayıncılık.
24. Behram, M. (2019). *STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

25. Bender, William N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji*. (Çev: Soner Durmuş, Ali Sabri İpek ve Bahadır Yıldız). Ankara: Nobel Yayınları.
26. Bıyıklı, C. ve Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeli'ne göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45- 79.
27. Prince, A. J. (2005). Twenty one elephant and still standing.
28. Bilen, K. , Ergün, A. ve Şimşek, V. (2021). Okul öncesi döneme yönelik bir STEM etkinliği: Paraşüt tasarlama. *Scientific Educational Studies* , 5 (2) , 126-158 . DOI: 10.31798/ses.1007703
29. Bilen, K. ve Şimşek, V. (2019). Çocuklar İçin Felsefe (P4C) Eğitiminin Okulöncesi Çocuklarının Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Köksal D. (Ed.), *X. uluslararası eğitimde araştırmalar kongresi özet kitabı* içinde (s. 65). Antalya:Alanya
[http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP\(4\).pdf](http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP(4).pdf)
30. Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. & Koehler, C. M. (2012). What is STEM?: A discussion about conception of STEM in education and partnerships. *School Science And Mathematics*.
31. Butterworth J., Thwaites, G. (2013). Thinking Skills: Critical Thinking and Problem Solving. Cambridge: *Cambridge University Press*.
32. Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (23. b.). Ankara: Pegem Akademi
33. Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
34. Büyüköztürk, Ş. (2002). *Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı*. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32 (32) , 470-483. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuey/issue/10365/126871>
35. Bybee, R. (2009), *BSCS 5E Öğretim Modeli ve 21st Century Skills*.
<http://sites.nationalacademies.org>(Erişim tarihi 20.02.2020)
36. Bybee, RW (2006). Bilimsel sorgulama ve fen öğretimi. LB Flick ve NG Lederman'da (Ed.), *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning and Teacher Education* (s. 1-14). Dordrecht: Springer.
37. Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*. c. 329. s. 5995: 996.
38. Calman, L. J. & Tarr-Whelan, L. (2005). Early childhood education for all a wise investment. NY: *Legal Momentum*.

39. Can Yaşar M. (2019). Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine drama eğitiminin etkisinin incelenmesi. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
40. Capraro, R. M. & Slough, S. W. (2013). *Why PBL? Why STEM? Why now? An introduction to STEM project based learning*. In R. M. Capraro, M. M. Capraro, & J. Morgan (Eds.). *STEM project-based learning: An integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach* (2nd Edition). (pp. 1-5). Rotterdam.
41. Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
42. Chute, E. (2009). STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest. *Pittsburgh Post Gazette*. <http://www.postgazette.com/news/education>. (Erişim tarihi: 18.01.2020)
43. Cooper, Robyn, Carol Heaverlo, (2013). Problem solving and creativity and design: What influence do they have on girls' interest in STEM subject areas?. *American Journal of Engineering Education*. c. 4. s. 1: 27-38.
44. Copple, C. & Bredekamp, S. (2006). *Basics of developmentally appropriate practice: An introduction for teachers of children 3 to 6*. Washington, DC: NAEYC.
45. Corentin, P. (1992). *Ploufi*. Ecole des Loisirs.
46. Council, N. R. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington,DC: *The National Academic Press*.
47. Çakır, Z., Altun Yalçın, S. ve Yalçın, P. (2019). Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, ; 4(2), 392-409.
48. Çalışıcı, Sinan. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
49. Çepni S., (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Pegem, Ankara.
50. Çilengir-Gültekin, S. (2019). *Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

51. Corlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3 (1) , 4-10. doi: 10.19128/turje.181071
52. Çorlu, M. S., Capraro, R. M., Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171)
53. Çorlu, M. S. Ve Çallı, E., (2017), *STEM kuram ve uygulamaları fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi öğretmenler için temel kılavuz*, Pusula yayıncılık, İstanbul.
54. Dalğar, G. (2017). *Görsel sanat eğitimi programının okul öncesi dönem çocuklarının eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
55. DeJarnette, N.K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
56. Deniz-Özgök, A. (2019). *60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
57. Dinç, B. (2015). Okulöncesi eğitim kurumuna devam eden çocukların ebeveynlerinin çocuk hakları eğitimi konusundaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3 (1) , 7-25
58. Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Australia: 6th Biennial International Conference on Technology Education Research.
59. Durkin, A. (2018). *Can providing young children with opportunities to participate in STEM activities encourage cooperative learning?* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hofstra Üniversitesi, New York.
60. Epstein, A. S. (2007). *The intentional teacher: Choosing the best strategies for young children's learning*. Washington, DC: NAEYC
61. Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: "İki boyutta atış hareketi"*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
62. Ertuğrul Akyol, B. (2020). *STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

63. Erkan H. (2005). 6 yaş grubu çocukların yaratıcılıklarına drama ve rahatlatma çalışmalarının etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
64. Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliklerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
65. Feyzioğlu, E. Y. ve Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin üst bilişlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 55-77.
66. Gonzalez, H. & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer*. Congressional Research Service, 1-34
67. Gökalp, M. (2018). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
68. Guilford, Joy Paul. (1987). Creativity: Yesterday, today and tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*. c. 1. s. 1: 3-14
69. Güldemir, S. (2019). *Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
70. Gülhan, F., Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi.. Özcan Demirel, Serkan Dinçer. (Ed.) *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler Ve Nitelik Arayışı* Ankara: Pegem Akademi: 283-302.
71. Güneş, M. H. ve Karasah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
72. Gürkan, T. (2009). *Erken çocukluk dönemi ve okul öncesi eğitim*. AÖF Yayın No:957, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
73. Güven, G. ve Azkeskin, K. F. (2010) . *Erken çocukluk gelişimi ve okul öncesi eğitim*. D. İbrahim Hakkı (Ed.), Erken Çocukluk Eğitimi içinde (s.2-50). Ankara: Pegem Akademi.
74. Güven, Y. (2005). *Sezgisel düşünme ve matematik: ev ve okul ortamda uygulama örnekleriyle*. Syf: 38. İstanbul: YA-PA Yayınları.
75. Harris, PLS (2020). *Creating interest in STEM for african american girls by implementing a STEM preschool program* (Yayınlanmamış doktora tezi). Northcentral Üniversitesi, La Jolla, California.

76. Heromen, C. & Copple, C. (2006). Teaching in the kindergarten year. D. F. Gullo (Ed.), KToday: *Teaching and learning in the kindergarten year*. Washington, DC: NAEYC. <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/Play/Ktodayplay.pdf> (Erişim tarihi: 17.07.2019).
77. Kalyoncu, T. (2021). *60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
78. Karadağ F. ve Demirtaş Yıldız V. (2018). Çocuklarla felsefe öğretim programı'nın okul öncesi dönemdeki çocukların eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkililiğı, *Eğitim ve Bilim*, 43 (195), 19-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2018.7268>
79. Karadağ, F., Demirtaş, V. Y. ve Yıldız, T. (2017). Development of critical thinking scale through philosophical inquiry for children 5-6 years old. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(4).
80. Katz, L.G. (2010). *STEM in the early years*. Early Childhood Research & Practise (ECRP), 12(2). <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html> (Erişim tarihi: 21.12.2019)
81. Kaufman, J. C., Kaufman, S. B., & Lichtenberger, E. O. (2011). Finding creative potential on intelligence tests via divergent production. *Canadian Journal of School Psychology*, 26(2), 83-106.
82. Kavak, ř. (2020). *STEM eğitimine dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
83. Kaytaz, M. (2005). *Türkiye'de okul öncesi eğitimin fayda-maliyet analizi*. İstanbul: AÇV.
84. Kaytez N. (2015). *Beş yaş çocuklarının yaratıcılıklarına "scamper eğitim programı"nın etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
85. Keçeci, G., Aydın, T., & Kirbag Zengin, F. (2019). The effect of STEM activities on preschool students' scientific process skills. *International Journal of Eurasia Social Sciences / Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(36), 396-411
86. Kefi, S., Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2013). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 2(2), ISSN: 2146-9199
87. Kennedy, T. J., M. R. L. Odell. 2014. Engaging students in STEM education. *Science Education International*. c. 25. s. 3: 246-258.

88. Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim okullarında bulunan fen ve teknoloji öğrenimi öğrenimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* , 6 (1), 133-148.
89. Kipling, R. (2017). *Filin Hortumu Nasıl Oluşturdu?* 1001 Çiçek Yayınları.
90. Kubat, U. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının etkili sınıf yönetimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 4(36), 628-640
91. Kurtuluş, M. A. (2019). *STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
92. Lamb, Richard L., Tariq T. Akmal, Kaylan Petrie. (2015). Development of A Cognition-Priming Model Describing Learning in a STEM Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*. c. 52. s. 3: 410-437
93. Lee, A. (2013). Determining the effects of pre-college stem contexts on STEM major choices in 4-year postsecondary institutions using multilevel structural equation modeling. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 3(2), s. 13-30.
94. Lee, K. T. (2002). Effective teaching in the information era: Fostering an ICT-based integrated learning environment in schools. *Asia-Pacific Journal for Teacher Education and Development*, 5(1), 21-45.
95. Lee, K. T. , Lee E. T. (2002). Effective teaching in the information era: Fostering an ICT-based integrated learning enviroonschools. *Asia-Pacific Journal for Teacher Education and Development*, 5(1), 21-45.
96. Lee, K. H. (2005). The relationship between creative thinking ability and creative personality of preschoolers. *International Education Journal*, 6(2)194-199.
97. Leicester, M. (2009). Teaching critical thinking skills. *Bloomsbury Publishing*.
98. Linh, NQ, Duc, NM ve Yuenyong, C. (2019, Ekim). Vietnam'da STEM eğitim oryantasyon programı ile öğrencilerin eleştirel düşüncelerini geliştirmek. *Journal of Physics: Conference Series'de* (Cilt 1340, No. 1, s. 012025). GİB Yayıncılık.
99. McKnight L. (2018). *Kindergarten STEM: Hands-on experiences vs. learning Technologies*. Hofstra University, Hampstead, New York.
100. MEB (2019). *Kazanım merkezli STEM uygulamaları*. https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/29164143_STEM_KitapYk.pdf sayfasından erişilmiştir. (Erişim tarihi: 12.05.2020)
101. MEB (2013). *Okul öncesi eğitimi programı*. Ankara: 2013

102. MEB (2016a). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
103. MEB (2016b). *PISA 2015 ulusal raporu*. http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf (Erişim tarihi: 03.03.2019).
104. MEB (2016c). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu*. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf (Erişim tarihi: 03.03.2019).
105. Metin, Ö. (2019). *Müzikli hikâye ve masalların okul öncesi eğitim dönemindeki çocukların yaratıcılık düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
106. MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, Ankara.
107. Merrill, C. (2009). *The Future Of Te Masters Degrees: STEM*. Presentation at the 70th Annual International Technology Education Association Conference, Louisville, Kentucky.
108. Moomaw, S. (2013). Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics. *Redleaf Press*.
109. Moomaw, S. and Jaumall A. D. "STEM comes to preschool." *YC Young Children* 65, no. 5 (2010): 12.
110. Mutlu, E. ve Aktan, E. (2011). Okul Öncesi öğretmenlerinin düşünme eğitimi ile ilgili tutumlarının incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(4), 799-830.
111. Nağaç, M. (2018). *6. Sınıf fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (fetemm) eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
112. National Research Council. (2011). *Succesful K-12 STEM education*, Washington, DC: *National Academy Press*.
113. National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press. <https://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/nses/nses-complete.pdf> (Erişim tarihi:12.03.2019).
114. Next Generation Science Standards. (2013). *The Next Generation Science Standards: Executive Summary*.

115. Nite, S. B., Margaret M., Capraro, R. M., Morgan, J. and Peterson, C. A. (2014). *Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A longitudinal examination of secondary school intervention*. 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 22-25 Ekim 2014. İspanya.
116. Norris, D. J., Eckert, L. ve Gardiner, I. (2004). *The utilization of interest centers in preschool classrooms*. Presented at the National Association for the Education of Young Children Conference: Chicago, Illinois.
117. Noyat, Ş. (2019). *Görsel sanatlar eğitiminde montessori eğitimi yaklaşımının, okul öncesi çocuklarının yaratıcılık gelişimine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
118. Oğuz, V., Köksal-Akyol, A. (2015). Problem çözme becerisi ölçeği (PÇBÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 105-122
119. Oğuzkan, Ş. ve Oral, G. (1997). *Okulöncesi Eğitimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
120. Oral, I. Yaşar, D. ve Tüzün, I. (2016). *Her çocuğa eşit fırsat: Türkiye’de erken çocukluk eğitiminin durumu ve öneriler*. Anne Çocuk Eğitim Vakfı (AÇEV) ve Eğitim Reformu Girişimi (ERG) Raporu.
121. Oskowsky, S., (2020). *Does play-based learning in a STEM unit affect collaboration in the pre-kindergarten classroom?* Hofstra University, Hempstead, New York.
122. Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
123. Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem.
124. Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığı etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 675-705.
125. Öztürk, S. C. (2018). *STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
126. Öztürk, Z.D. (2020). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

127. Park, D. Y., Park, M. H., & Bates, A. B. (2018). Exploring young children's understanding about the concept of volume through engineering design in a STEM activity: A case study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(2), 275-294
128. Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st century learning*. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>. (Erişim tarihi: 28.02.2019).
129. Prince, E. J., (2005). *Twenty One Elephant and Still Standing*. Houghton Mifflin.
130. Pekkarakaş, E. (2020). *Okul öncesi eğitim döneminde çocuklar için felsefe eğitiminin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
131. PWC ve TÜSİAD. (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. <https://www.pwc.com.tr/tr/assets/image/pwc-tusiad-2023-e-dogru-turkiye-de-stem-gereksinimiraporu.pdf> adresinden alındı.
132. Ramazan, O., Arslan Çiftçi, H., & Tezel, M. (2018). Okul öncesi sınıflarındaki öğrenme merkezlerinin durumunun belirlenmesi ve öğretmenlerin öğrenme merkezleri hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 213–233. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.196720182258>
133. Razali N.M. & Wah, Y.B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests, *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/267205556>
134. Ricks, E. D. (2012). *Cultivating early STEM learners: An analysis of mastery classroom instructional practices, motivation, and mathematics achievement in young children* (Yayınlanmamış Doctora Tezi). Howard University, USA.
135. Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H. & Park, M. S. (2012). Is adding the enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
136. Sanders, M. (2009). *Stem, Stem Education, Stemmania*. The Technology Teacher. c. 68. s. 4: 20-26.
137. Savaş, Ö. (2021). *Erken çocukluk döneminde bulunan çocuklara yönelik geliştirilen STEM eğitimi uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak.
138. Senemoğlu, N. (2009). Gelişim öğrenme ve öğretim. *Kuramdan Uygulamaya*. (14. basım). Ankara: Pegem Akademi.

139. Shaw, N. (1986). *Sheep in a Jeep*. Houghton Mifflin.
140. Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). *The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science*. SpringerPlus, 4(8), 1-20.
141. Siregar, NC, Rosli, R., Maat, SM ve Capraro, MM (2019). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) programının öğrencilerin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz. *Uluslararası Elektronik Matematik Eğitimi Dergisi*, 15 (1), em0549.
142. Smith, L. (2021). *Bir Penguenin Dertleri*. Çınar Yayınları.
143. Snow, K. (2011.). Research news that you can use: Debunking the play vs. learning dichotomy. <http://www.naeyc.org/content/research-news-you-can-use-play-vs-learning> adresinden erişildi. (Erişim tarihi:12.01.2019)
144. Sobey, N. (2019). *STEM Tasarım zorluklarını tamamlamak için işbirlikçi gruplarda çalışmak, okul öncesi yaşındaki çocuklarda öğrenci katılımını artırır mı?* . Hofstra Üniversitesi, Hampstead, New York.
145. Soylu, Şebnem. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World*. c. 6. s. 1: 38-47
146. *STEM Eğitimi Türkiye raporu "Günün Modası Mı Yoksa Gereksinim mi?"* , İstanbul Aydın Üniversitesi. <http://www.naeyc.org/content/research-news-you-can-use-play-vs-learning>. (Erişim tarihi: 12.01.2019).
147. STEM teaching guide. (2013). Boston Children's Museum. <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>. (Erişim tarihi:12.01.2019)
148. Sullivan, A. Bers, M.U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2),325-346. doi: 10.1007/s10798-017-9397-0
149. Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., & Güley, A. (2014). *Okul öncesi eğitimde STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri*. Uluslararası Matematik, Bilim ve Teknoloji Eğitimi Konferansı (s. 544-548). Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi.
150. Şimşek, V. Ve Bilen, K. (2019). Okulöncesi eğitiminde örnek bir STEM etkinliği: Plouf !. Köksal D. (Ed.), *X. uluslararası eğitimde araştırmalar kongresi özet kitabı* içinde (s. 66).Antalya:Alanya [http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP\(4\).pdf](http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP(4).pdf)

151. Şimşek, V. Ve Bilen, K. (2019). *Okul öncesi eğitiminde örnek bir STEM etkinliği: Jipteki koyun*. 1. Uluslararası STEM Öğretmenler Konferansı'nda sunulan sözlü bildiri, Ayvansaray Üniversitesi, İstanbul
152. Şimşek, V. (2020), *STEM Temelli Okul Öncesi Etkinlik Kitabı*. Tuğlu, M., Ergündüz, H. (Eds), Yerçekimi, Kuvvet ve Hareket (s. 159-166) http://muglaerge.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_09/24141402_Okul_Oncesi_Etkinlik_KitabY.pdf
153. Taner Derman, M. & Başal, H. A. (2013). Okulöncesi Çocuklarında Gözlenen Davranış Problemleri ile Ailelerinin Anne-Baba Tutumları Arasındaki İlişki. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1) , 115-144. <https://dergipark.org.tr/en/pub/amauefd/issue/1728/21177>
154. 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.
155. Tippet, Christine D., Todd M. Milford. (2017). Findings From a Pre-Kindergarten Classroom: Making The Case For STEM in Early Childhood Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*. c. 15. s. 1: 67-86.
156. Tok, E. (2008). *Düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doctora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
157. Tok, Y., (2020). *Okul öncesi eğitime devam eden 5 yaş grubu çocukların yılmazlık düzeyleri ile matematik ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
158. Torrance, E. P. (1968). A longitudinal examination of the fourth grade slump in creativity. *Gifted Child Quarterly*, 12(4), 195-199.
159. Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E. ve Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*. 23(2), 8-16
160. Turan, G. S. (2012). *Okul öncesi çocukları için bilimsel süreç becerilerini değerlendirme aracının geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
161. Uğraş, M. (2018). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 165-182.

162. Uluyol, Ç. & Eryılmaz, S. (2015). 21.yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
163. Ural, O. ve Ramazan, O. (2007). *Türkiye’de okul öncesi eğitim ve ilköğretim sistemi temel sorunlar ve çözüm önerileri (1. basım), bölüm II Türkiye’de okul öncesi eğitimin dünü ve bugünü*. Türk Eğitim Derneği Yayınları.
164. Urban, K. K. (1991). On the development of creativity in children. *Creativity Research Journal*, 4(2), 177-191.
165. Üç Küçük Domuzcuk Masalı <https://www.youtube.com/watch?v=KrHpw-BPjZk>
166. Ünal, M., (2019). 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
167. Ünal, M., ve Aral, N. (2014). An Investigation on the Effects of Experiment Based Education Program on Six Years Olds' Problem Solving Skills. *Education ve Science/Eğitim ve Bilim*, 39(176)
168. Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
169. Vurucu, C. (2019). *Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
170. White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *White Florida Association Of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
171. White, R. (2012). *The power of play: A research summary on play and learning*. Retrieved from <http://www.childrengalleries.org/images/MCMResearchSummary.pdf>.
172. Will, K. (2019). *Do class pets increase engagement in a STEM unit in a pre-kindergarten classroom?* Hofstra University, Hempstead, New York.
173. Yalçın, V. (2020). *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana
174. Yaşar-Ekici, F., Bardak, M. & Yousef-Zadeh, M. (2018). *Erken çocukluk döneminde STEM*. K. A. Kırkış & E. Aydın (Ed.), *Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı içinde* (ss. 51-78). Konya, Eğitim Yayınevi.

175. YEGİTEK (2019). *Scientix Projesi*. <http://yegitek.meb.gov.tr/> (Erişim tarihi: 07.02.2019)
176. Yıldırım, B. (2013a, Kasım). *STEM eğitimi ve Türkiye*. IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.
177. Yıldırım, B. (2013b, Eylül). Amerika, AB ülkeleri ve Türkiye'de STEM eğitimi. 22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulmuş bildiri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
178. Yıldırım, B. (2018). STEM Uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
179. Yıldırım, B. (2018). *Teoriden Pratiğe STEM Eğitimi: Uygulama Kitabı* (1. b.). Syf; 189. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
180. Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). An experimental research on effects of STEM applications and mastery learning. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
181. Yıldırım, B., Şahin, E., & Tabaru, G. (2017). *The effect of STEM practices on preservice teachers' beliefs on nature of science, their attitudes towards scientific research and constructivist approach*. International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı, 8 (28), LXVI-LXXIX.
182. Yıldırım, Bekir. (2017). *Teoriden Pratiğe STEM ve Örnek Uygulamaları*. İstanbul: Nobel Yayınları
183. Yuvacı, Züleyha. (2017). *Okul öncesi eğitim alan 6 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerinin öğretmenlerinin ve sınıf ortamlarının yaratıcılıklarına göre incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
184. Zembat, R. (1992). *Okul öncesi eğitim kurumlarında yönetim ve yönetici özellikleri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
185. Zencefilli Kurabiye Adam Masalı
https://www.youtube.com/watch?v=_EJXu4QMSew&t=314s

EKLER

Ek 1: Ölçekler

Ek 2: Etkinlik Resimleri

Ek 1.1. Eleştirel düşünme ölçeği



**5-6 YAŞ ÇOCUKLAR İÇİN FELSEFİ SORGULAMA YOLUYLA ELEŞTİREL DÜŞÜNMENİN
DEĞERLENDİRİLMESİ ÖLÇEĞİ**

Sevgili Öğretmenler, bu ölçek ile çocukların düşünme süreçlerinde felsefi sorgulama yoluyla eleştirel düşünme düzeyleri ölçülmektedir. Lütfen her bir çocuğu değerlendirirken, tüm maddeleri dikkatlice okuyup en yakın bulduğunuz düzeyi işaretleyiniz.

Uzm. Arş. Gör. Filiz KARADAĞ
Doç. Dr. Vesile YILDIZ DEMİRTAŞ

Ad Soy ad:	Sınıf:				
Doğum Tarihi:	Tarih:				
Okul:	Katılımcı No:				
Kazanım/Gösterge	Hiç (1 Puan)	Bazen (2 Puan)	Nadiren (3 Puan)	Sıklıkla (4 Puan)	Her zaman (5 Puan)
1. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.					
1.1. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşünür.					
1.2. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşüncelerini grupla paylaşır.					
2. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.					
2.1. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen ana fikri fark eder.					
2.2. Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen yardımcı fikirleri fark eder.					
3. Felsefi problem durumlarına yönelik çözüm üretir.					
3.1. Felsefi problem durumlarına yönelik yeni çözüm yolları keşfeder.					
3.2. Felsefi problem durumlarına yönelik seçtiği çözüm yolunun gerekçesini ifade eder.					
3.3. Felsefi problem durumlarına yönelik çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçer.					
4. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.					
4.1. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Nedir" soruları oluşturur.					
4.2. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Nasıl" soruları oluşturur.					
4.3. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Neden" soruları oluşturur.					
4.4. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili farklı türlerde sorular sorar.					
4.5. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili soru sormayı hep etkin kılar.					
5. Felsefi bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.					
5.1. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri ifade eder.					
5.2. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikrinden farklı olan fikirleri ifade eder.					
6. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.					

6.1. Felsefi bir tartışmada düşüncelerinin gerekçelerini grupla paylaşır.					
6.2. Felsefi bir tartışmada düşüncelerini örneklerle destekler.					
6.3. Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri örneklerle destekler.					
6.4. Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere örneklerle karşı çıkar.					
6.5. Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikri ile benzer olan fikirlere gerekçe göstererek katılır.					
6.6. Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere gerekçe göstererek karşı çıkar.					
7. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.					
7.1. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını dile getirir.					
7.2. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını tartışmaya açar.					
7.3. Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını eleştiriye açar.					
8. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.					
8.1. Duygularını özgün yollarla ifade eder.					
8.2. Düşüncelerini özgün yollarla ifade eder.					
8.3. Hayallerini özgün yollarla ifade eder.					
9. Nesne/durum/olaya dikkatini verir.					
9.1. Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.					
9.2. Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.					
9.3. Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.					
10. Algıladıklarını hatırlar.					
10.1. Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden ifade eder.					
10.2. Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır.					
10.3. Hatırladıklarını yeni durumlara uygular.					
11. Dili iletişim amacıyla kullanır.					
11.1. Konuşmayı başlatır.					
11.2. Konuşmayı sürdürür.					
11.3. Sohbet katılır.					
11.4. Konuşmak için sırasını bekler.					
11.5. Duygu, düşünce ve hayallerini ifade eder.					
11.6. Duygu ve düşüncelerinin gerekçelerini ifade eder.					

EK 1.2. Hibrit Yaratıcılık Testi

Hibrit Yaratıcılık

Testi: Okul Öncesi (Küçük

Çocuk)-KR

Lee, K. H. K-ICT (Kore Hibrit Yaratıcılık Testi)

Sana sözcükler, rakamlar ve şekiller ile ilgili eğlenceli sorular soracağım. Seninle yapacağımız bu etkinliklerin doğru ya da yanlış bir cevabı yok. Bazı sorular sana ilginç gelebilir. Bu soruları düşünürken keyif alacağını düşünüyorum. Soruları istediğin gibi cevaplayabilirsin.

Lütfen seçenekler arasındaki boşlukları doldurunuz. Seçenekleri daire içine alınız.

Sınıf Seviyesi/ Yaşı	Doğum Tarihi..... Yaş (Ay Olarak).....
Cinsiyet	Erkek Kız
Kardeş Sayısı	☐ Tek Çocuk ☐ 2 Kardeş ☐ 3 ☐ 4
Kaçıncı Kardeş	☐ İlk Çocuk ☐ 2. Çocuk ☐ 3. ☐ 4. Çocuk
Okul Öncesi Eğitim Süresi	☐ 1 Yıl ☐ 2 Yıl ☐ 3 Yıl ☐ 4 Yıl ve
Anne Mesleği Eğitim Durumu	☐ Çalışıyor (.....) ☐ Çalışmıyor
Baba Mesleği Eğitim Durumu	
Anne Yaşı	
Baba Yaşı	
Okul Adresi	Adı: Şehir: Bölge: Kırsal:

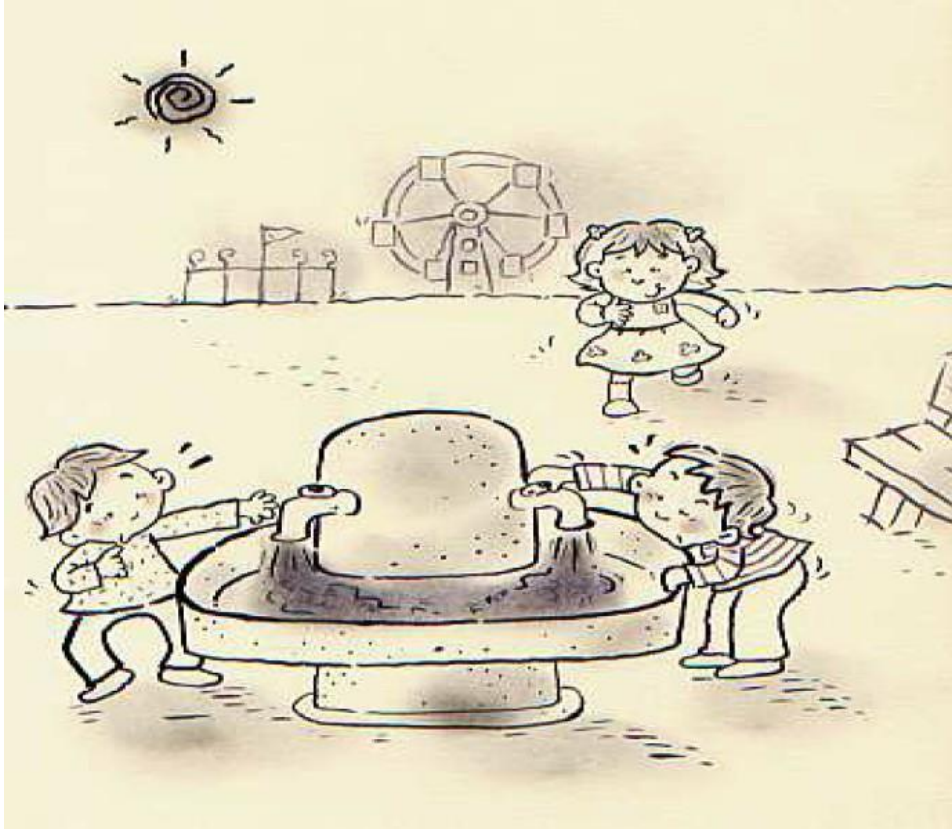
Lee Kyunghwa (Soongsil Üniversitesi, Profesör, Seul Kore) Tarafından geliştirilmiştir

BÖLÜM I: Yaratıcı Düşünme Yeteneği Testi

Dil Alanı

Aktivite 1-1

Minasu ve arkadaşı sıcak bir bahar gününde dışarıya Lunaparka gittiler. Minasu ve arkadaşları çok keyifli ve heyecanlıydı. Hava çok sıcaktı ve onlar çok susadıklarını hissettiler. “Nereden su içebiliriz?” Su içmek için etraflarına bakındılar. “İşte Orada!” İçlerinden biri bağırdı ve oraya koşmaya başladılar. Minasu düşündü ki, su çeşmesinden su yerine üzüm suyu akıtsaydı. Ne olurdu? Lütfen bunu düşün ve hayal et. Hayalinde neler var bana özgürce söyle.



1.1. Minasu'nun hayalleri bunlardı. Senin hayallerin ve düşüncelerin neler? İstedğin kadar hayal kurabilir ve bana özgürce söyleyebilirsin.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

Aktivite 1-2.

Aşağıda sevimli köpek Doldo görüyorsun. Sence neler oluyor. Aşağıdaki resimdeki gibi sevimli Doldo'nun yerine kendini koy. Resimde neler oluyor?



1.2. Aşağıdaki resimde “Doldo” ise, kendisini çöp kutusunda buluverdi ve bir şeyler söylemek istiyor. Ne söylemek istiyor? Lütfen bunu düşün ve hayal et. Hayalinde neler var bana özgürce söyle.



1.2. Doldo’nun hayalleri bunlardı. Senin hayallerin ve düşüncelerin neler? İstedğin kadar hayal kurabilir ve bana özgürce söyleyebilirsin.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

9.

10.

11.

12.

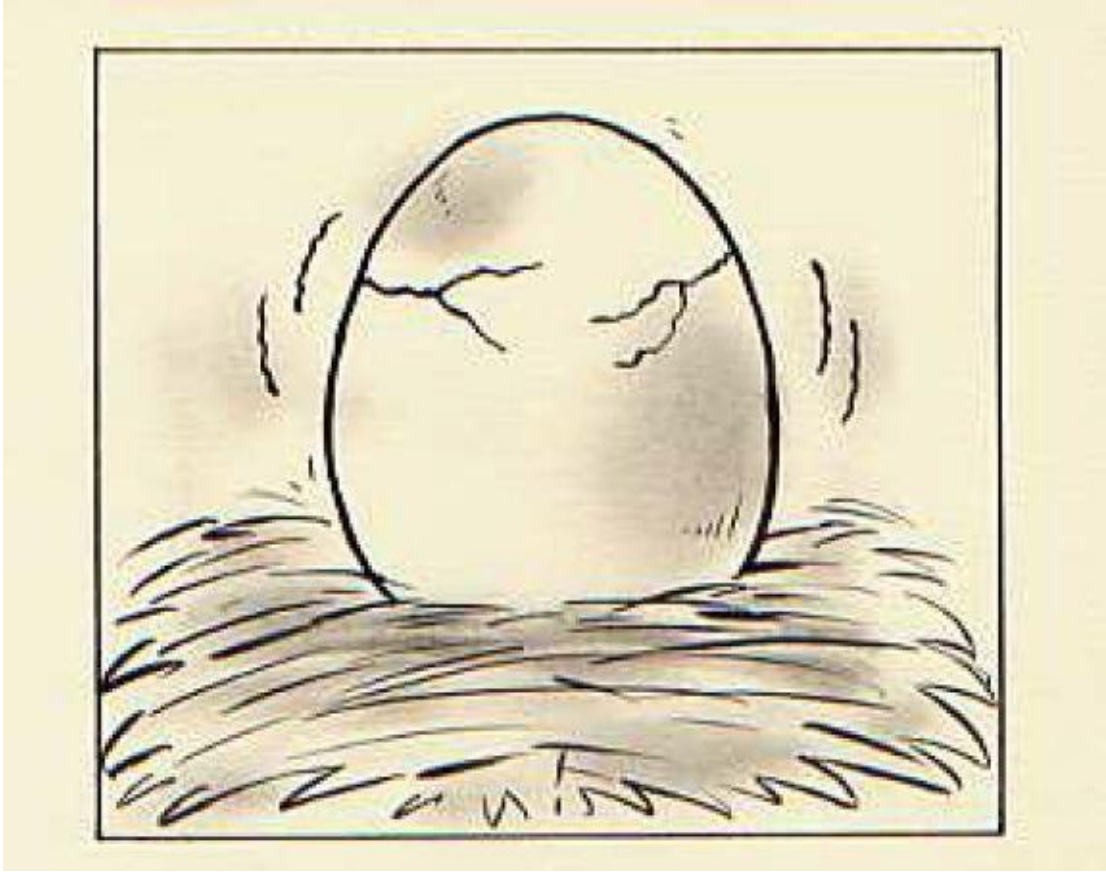
13.

14.

15.

Aktivite 1-3.

Aşağıda sevimli civ civ Piki' yi görüyorsun. Yumurtanın içindeki bebek civciv "piki" uyanmak istiyor. "Piki" yumurtayı kırmaya çalışıyor.



"Piki" yumurtadan çıkıp konuşmak istiyor. Onun ne konuşacağına dair herhangi bir fikrin var mı? Lütfen bunu düşün ve hayal et. Hayalinde neler var bana özgürce söyleyebilirsin.



1.3. Piki'nin hayalleri bunlardı. Senin hayallerin ve düşüncelerin neler? İstedğin kadar hayal kurabilir ve bana özgürce söyleyebilirsin

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

9.

10.

11.

12.

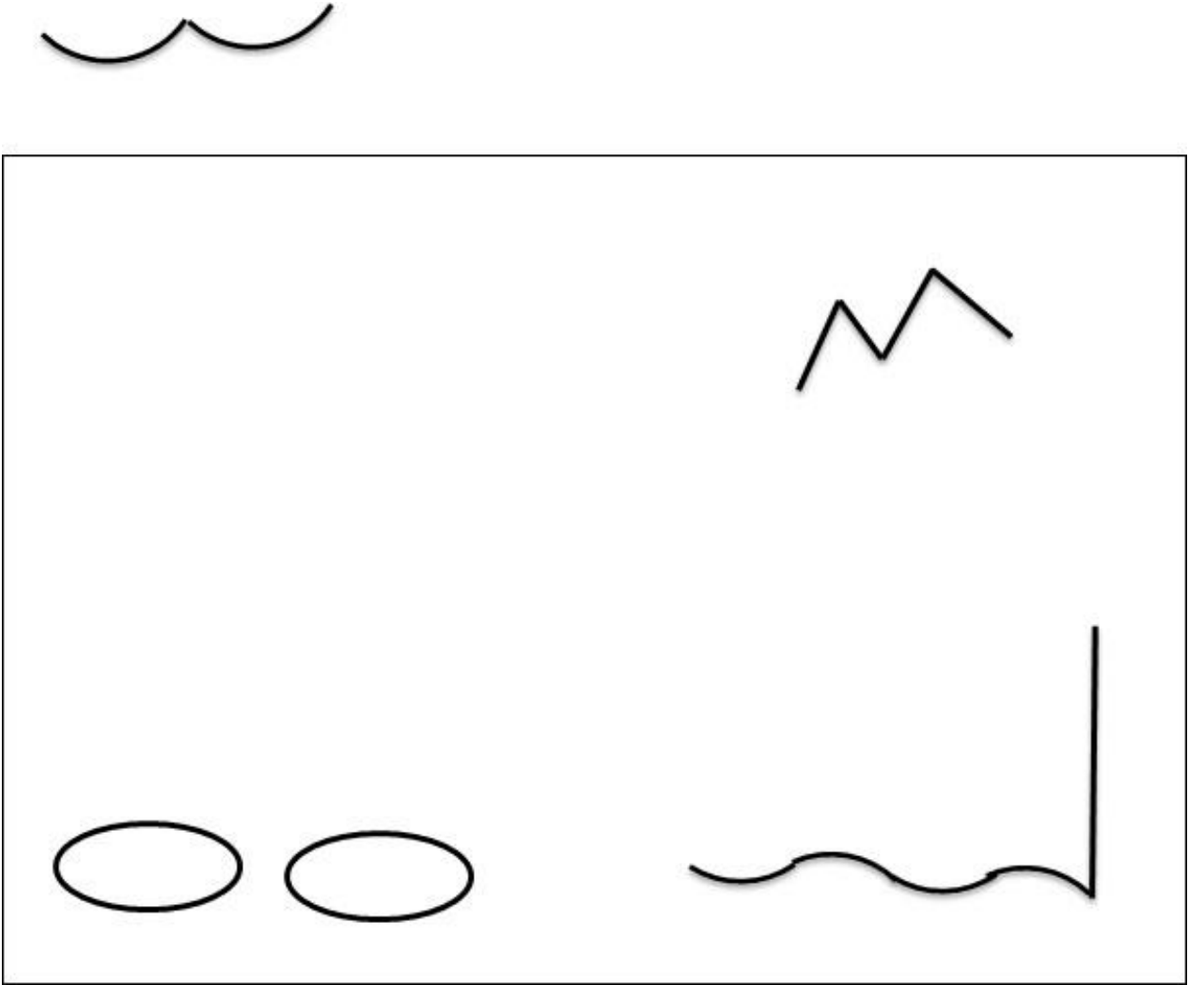
13.

14.

15.

Şekil Alanı Aktivite 2-1

Aşağıdaki resim tamamlanmadan bırakılmış. Kâğıdın üzerindeki şekilleri kullanarak bu resmi tamamla?



2-1: Tamamladığın bu resmin bir ismi olsaydı ne olurdu?

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.



Ek 2. Etkinlik Resimleri



Resim Ek.1 Marşmelov ev ve dayanıklılık testi



Resim Ek.2 Çıkrık yapımı ve uygulama testi



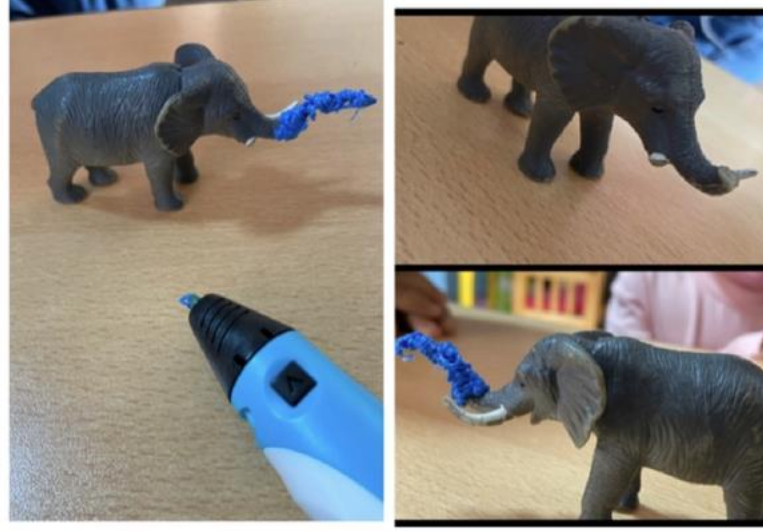
Resim Ek.3 Paraşüt yapımı ve dayanıklılık testi



Resim Ek.4 Köprü yapımı ve dayanıklılık testi



Resim Ek.5 Batmayan gemi yapımı ve dayanıklılık testi



Resim Ek.8 3 boyutlu kalem (3D Pen) teknolojisi ile file hortum yapımı

ÖZGEÇMİŞ

VİLDAN ŞİMŞEK

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2018- Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Matematik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Öğrencisi)
- 2016- Anadolu Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı
- 2015-2016 Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Özel Öğrenci)
- 2005-2009 Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği
- 1997-2004 Sivas Selçuk Anadolu Lisesi (Almanca)
- 2017- Şehit Cennet Yiğit Anaokulu – Alanya (Öğretmen)
- 2012-2017 Şehit Zekeriya Zencirli İlkokulu – Alanya (Öğretmen)
- 2009-2012 Zübeyde Hanım Anaokulu – Diyarbakır (Öğretmen)

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Bilen, K. ve Şimşek, V. (2019). Çocuklar İçin Felsefe (P4C) Eğitiminin Okulöncesi Çocuklarının Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Köksal D. (Ed.), *X. uluslararası eğitimde araştırmalar kongresi özet kitabı* içinde (s. 65). Antalya:Alanya
[http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP\(4\).pdf](http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP(4).pdf)
- Şimşek, V. Ve Bilen, K. (2019). Okulöncesi eğitiminde örnek bir STEM etkinliği: Plouf !. Köksal D. (Ed.), *X. uluslararası eğitimde araştırmalar kongresi özet kitabı* içinde (s. 66).Antalya:Alanya
[http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP\(4\).pdf](http://ulead.org.tr/files/14/editor/files/ulead_2019_OeZET_K_TAP(4).pdf)
- Şimşek, V. Ve Bilen, K. (2019). *Okul öncesi eğitiminde örnek bir STEM etkinliği: Jipteki koyun*. 1. Uluslararası STEM Öğretmenler Konferansı'nda sunulan sözlü bildiri, Ayvansaray Üniversitesi, İstanbul
- Şimşek, V. (2020), *STEM Temelli Okul Öncesi Etkinlik Kitabı*. Tuğlu, M., Ergündüz, H. (Eds), Yerçekimi, Kuvvet ve Hareket (s. 159-166)
http://muglaarge.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_09/24141402_Okul_Oncesi_Etkinlik_KitabY.pdf
- Bilen, K. , Ergün, A. & Şimşek, V. (2021). Okul öncesi döneme yönelik bir STEM etkinliği: Paraşüt tasarlama. *Scientific Educational Studies* , 5 (2) , 126-158 . DOI: 10.31798/ses.1007703
- “Okul Öncesinde BİT’in STEM’i” Erasmus Projesi
- 2022 Türkiye Scientix Elçiliği