

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**STEM ETKİNLİKLERİNİN ANAOKULUNA
DEVAM EDEN 6 YAŞ ÇOCUKLARIN PROBLEM
ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ**

**Beyza AKÇAY
16748003**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Remziye CEYLAN**



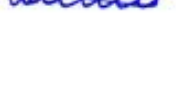
**İSTANBUL
NİSAN 2019**

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**STEM ETKİNLİKLERİNİN ANAOKULUNA DEVAM
EDEN 6 YAŞ ÇOCUKLARIN PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE ETKİSİ**

Beyza AKÇAY
16748003

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:
Tezin Savunulduğu Tarih: 30.04.2019
Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. Remziye CEYLAN	
Jüri Üyeleri	: Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU	
	: Dr. Öğr. Üyesi Duygu YALMAN	

İSTANBUL
NİSAN, 2019

ÖZ

STEM ETKİNLİKLERİNİN ANAOKULUNA DEVAM EDEN 6 YAŞ ÇOCUKLARIN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Beyza AKÇAY

Nisan, 2019

Teknoloji ve değişen eğitim stratejileri ile STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimde önemli bir yere sahip olmuştur. Bu doğrultuda eğitimde ilk yılların önemi de vurgulanarak dünyada STEM eğitimi erken çocukluk eğitiminde kendine önemli bir yer edinmektedir. Problem çözme becerilerinin gelişimi ise STEM eğitimi ile bağlantılı olarak 21.yüzyıl becerilerinin içinde yer almaktadır. STEM eğitimi ile çocuklar sistematik düşünme, problem çözebilme, olaylar arasındaki ilişkileri görebilme ve yaratıcı düşünebilme gibi 21.yüzyıl becerilerini kazanmaktadırlar. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerilerine olan etkisini incelemektir. Çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında, bir devlet üniversitesinin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş grubundaki çocuklarla yapılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Ayrıca çalışmanın etkisinin daha derinlemesine incelenmesi için son-test uygulamalarından dört hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Çalışmada çocukların problem çözme becerilerinin gelişimini anlamak için öntest-sontest ve kalıcılık testi olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk, ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” kullanılmıştır. Ayrıca çocuğun cinsiyeti, anne-babanın yaşı, eğitim durumu gibi demografik bilgiler araştırmacı tarafından geliştirilen “Genel Bilgi Formu” ile toplanmıştır. STEM etkinlikleri araştırmacı tarafından deney grubuna sekiz hafta boyunca haftada üç gün uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmanın veri analizi kısmında Problem Çözme Becerileri Ölçeği’nden edinilen nicel veriler SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın Shapiro-Wilk testi, Skewness, Kurtosis değerleri ve histogram tabloları incelendiğinde verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda ise Friedman Testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). STEM etkinliklerine katılan çocukların problem çözme beceri puanlarında artış gözlemlenmiş ve bu artışın kalıcı olduğu belirtilmiştir. Fakat STEM etkinliklerinin uygulandığı anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme beceri puanlarında cinsiyete göre farklılık belirlenmemiştir ($p > 0,05$). Bu bağlamda problem çözme becerilerinin cinsiyet açısından farklılaşmadığı söylenebilir. Bu bulgular ışığında STEM etkinliklerinin erken çocukluk eğitim programına dahil edilmesi,

ailelere STEM eğitimi ile ilgili bilgilendirme toplantısı yapılması ve çalışmanın farklı beceriler açısından da yapılması gibi öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM, problem çözme becerileri , okul öncesi, fen, teknoloji, mühendislik, matematik

ABSTRACT

THE EFFECTS OF STEM ACTIVITIES ON THE PROBLEM SOLVING SKILLS OF 6 AGED PRESCHOOL CHILDREN

Beyza AKÇAY

April, 2019

STEM (science, technology, engineering and mathematics) gains importance in education because of changings on technology and education strategies. For this reason, the importance of early years in education is emphasized and STEM education has an important place in early childhood education. The development of problem solving skills has been incorporated into 21st century skills in connection with STEM education. Children have become skillful at systematic thinking, problem solving, interrelations and creative thinking thanks to STEM education. The aim of this study was to investigate the effects of STEM activities on problem solving skills of pre-school children. The study was conducted in the 2018-2019 school year with six years old children who attended a state university pre-school education institution. In this study, experimental design which has pretest and posttest was used. In addition, the retention test was carried out four weeks after the post-test to examine the further effect of the study. “The Problem Solving Skills Scale (4-7 years scale)” developed by Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk and Özyürek (2012) was used as a pretest-posttest and retention test to understand the development of problem solving skills of children. The Information Form developed by the researcher was used to gain demographic information such as the gender of the child, the age of the parents and parents’ educational background. STEM activities were implemented by the researcher 3 days a week for 8 weeks and the control group was not intervened. In the data analysis of the research, quantitative data obtained from the Problem Solving Skills Scale was analyzed by using SPSS. When the Shapiro-Wilk test, Skewness, Kurtosis values and histogram tables were analyzed, it was concluded that the data were not distributed normally. For this reason, Mann Whitney U test was used for intergroup comparisons and Friedman Test was used for intra-group comparisons. As a result of the analyzes, it was determined that STEM activities had a significant effects on the problem solving skills of six year old preschool children ($p < 0,05$). It is stated that the problem solving skill scores of the children participating in STEM activities increased and this increase was permanent. However, according to gender, there was no difference in the problem solving skill scores of six year old preschool children attending with STEM activities ($p > 0,05$). In the light of these findings, the integration of STEM activities in the early childhood education program, the information meeting on STEM education and the conduct of the study in terms of different skills were suggested.

Key Words: STEM, problem solving skills, preschool education, science, technology, engineering, mathematic

ÖN SÖZ

Öncelikle tezimin hazırlık ve yazım sürecini kolaylaştırıp güzelleştiren, her sabah yaptığımız görüşmelerde stresimi yönetmemi öğreten, ben dile getirmeden yüreğimdekini okuyan ve daima destekçim olan, prensipli oluşunu, bilimsel beceri ve bakış açısını bir akademisyen ve bir insan olarak örnek aldığım, yol göstericim tez danışmanım Doç. Dr. Remziye CEYLAN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım. STEM alanına olan ilgimi başlatan, tez yazım sürecimde değerli vaktini bana ayırmakta çekinmeyen ve eleştirileriyle kendimi geliştirimemi sağlayan Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU'ya teşekkür ederim. Araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladığım günden beri huzurlu bir çalışma ortamı yaratan, birbirimize saygı ile yaklaştığımız Yıldız Teknik Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü hocalarıma ve Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesinin tüm çalışanlarına teşekkür ederim. Tez uygulamalarım boyunca desteklerini esirgemeyen öğretmen ve velilere, son olarakta çalışmama katılan çocuklara teşekkürü bir borç bilirim.

Hırçınlıklarımı tüm sakinliğiyle karşılayan, kararlarımı her zaman saygı duyup destekleyen, maddi manevi her daim yanımda olan ve her zaman desteğini hissettiğim babam Süleyman AKÇAY'a sonsuz teşekkür ederim. Derdimi dinleyen, benimle birlikte gülüp benimle birlikte ağlayan, dert ortağım annem Hatice (Seher) AKÇAY'a ne kadar teşekkür etsem azdır. Annem ve babamın yüksek lisansa başlama sürecimde destekleri ve emekleri benim bu tezi tamamlamam ve bir akademisyen olarak hayatıma devam etmeye karar vermem için verdiğim emeklerin temeli ve güç kaynağıdır. Ne zaman motivasyonumu kaybetsem, ne zaman öfkeme yenik düşsem beni sakinleştiren ve varlıklarıyla beni ben yapan ablam Duygu AKÇAY KULLUK'a ve evimizin en kıymetlisi kardeşim Sare AKÇAY'a sonsuz teşekkürler.

Son olarak, hayatıma girdiği andan itibaren daha sakin ve anlayışlı bir insan olmama sebep olan, sabrını, sevgisini ve zamanını bana ayırmaktan asla bıkmayan, akademik gelişimim için emek veren ve beni en az benim kadar anlayıp yüreğimi görebilen nişanlım Mert Kerem MALÇOK'a, desteklerini esirgemedikleri ve böyle güzel bir evlat yetiştirdikleri için MALÇOK ailesine teşekkür ederim.

Saygı ve sevgiyle,

İstanbul; Nisan, 2019

Beyza AKÇAY

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	iii
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç	3
1.2.1. Alt amaçlar	3
1.3. Önem	3
1.4. Sayıtlar	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Tanımlar	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. STEM ve Kavramsal Çerçeve	7
2.1.1. STEM Tanımı	7
2.1.2. STEM Eğitiminin Amacı ve Önemi.....	8
2.1.3. STEM'in Tarihsel Gelişimi.....	11
2.1.4. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri.....	14
2.1.5. STEM ve Mühendislik Tasarım Döngüsü.....	16
2.1.6. Erken Çocuklukta STEM Eğitimi	19
2.2. STEM Eğitimi Uygulamaları	20
2.2.1. Dünya'da STEM Eğitimi Uygulamaları	20
2.2.2. Türkiye'de STEM Eğitimi Uygulamaları	23
2.3. Problem Çözme Becerileri ve Kavramsal Çerçeve.....	28
2.3.1. Problem Çözme.....	28
2.3.2. Problem Çözme Basamakları.....	29

2.3.3. Problem Çözme Becerisini Etkileyen Faktörler.....	32
2.4. STEM Eğitimi ve Problem Çözme Becerileri.....	33
2.5. Konu İle İlgili Araştırmalar.....	35
2.5.1. STEM Eğitimi ile İlgili Araştırmalar.....	35
2.5.2. STEM Eğitimi ve Problem Çözme Becerileri İle İlgili Araştırmalar	40
3. YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırma Deseni.....	47
3.2. Çalışma Grubu	48
3.2.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	49
3.2.1.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgileri	49
3.2.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına ait Demografik Bilgileri	50
3.2.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçları	51
3.3. Veri Toplama Araçları	53
3.3.1. Genel Bilgi Formu	53
3.3.2. Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ)	53
3.4. STEM Etkinlikleri ve Geliştirilmesi	56
3.5. Veri Toplama Süreci	58
3.5.1. Ön-Test Uygulamaları.....	59
3.5.2. STEM Etkinlik Uygulamaları	59
3.5.3. Son- Test Uygulamaları	60
3.5.4. Kalıcılık Testi Uygulamaları.....	61
3.6. Veri Analizi.....	61
4. BULGULAR.....	63
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	63
4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	68
4.1.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Fark Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	68
4.1.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Tanımlama Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	69
4.1.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Hakkında Soru Sorma Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	69
4.1.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Nedenini Tahmin Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	70
4.1.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	71

4.1.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Öğelerini Tanımlama Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	72
4.1.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	73
4.1.1.8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	74
4.1.1.9. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların En Uygun Çözümü Bulma Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	75
4.1.1.10. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	76
4.1.1.11. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerileri Toplam Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	77
4.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları	77
4.1.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları	80
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	85
4.2.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	85
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	93
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	93
5.2. Öneriler	97
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	97
5.2.2. Araştırmaya Yönelik Öneriler.....	98
KAYNAKÇA	100
EKLER.....	110
EK 1: Araştırmaya Gönüllü Katılım Formu	110
EK 2: Genel Bilgi Formu	112
EK 3: Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 Yaş) Eğitimi Katılım Belgesi.....	113
EK 4: Çalışma Etik İzin Belgesi	114
EK 5: Anaokulu Etkinlik Uygulama İzin Belgesi.....	115
EK 6: Bir Saatlik STEM Etkinlik Örneği	116
EK 7: İki Haftalık STEM Etkinlik Örneği	118
EK 8: Normallik Testi.....	122
EK 9: Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Histogram ve Kutu-Çizgi Grafikleri .	125
ÖZ GEÇMİŞ.....	130

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1.3: STEM Eğitim Yaklaşımının Gelişimini Etkileyen Tarihsel Olaylar.....	12
Tablo 3.1: Araştırma Deseni.....	48
Tablo 3.2.1.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgilerin Dağılımı	49
Tablo 3.2.1.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına ait Demografik Bilgilerin Dağılımı.....	50
Tablo 3.2.1.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Ön Test Sonuçları.....	52
Tablo 3.3.2.1: Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) 6 Yaş Norm Değerleri.....	55
Tablo 3.3.2.2: Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) Yüzdelik Dilimleri ve Açıklamaları.....	55
Tablo 3.4: Etkinlik Uygulama Çizelgesi.....	57
Tablo 4.1: Problem Çözme Becerileri Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	63
Tablo 4.1.1.1: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Fark Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	68
Tablo 4.1.1.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Tanımlama Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	69
Tablo 4.1.1.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Hakkında Soru Sorma Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	70
Tablo 4.1.1.4: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Nedenini Tahmin Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	71
Tablo 4.1.1.5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	71
Tablo 4.1.1.6: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Öğelerini Tanımlama Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları	72
Tablo 4.1.1.7: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Nesnelere Bilinenden Farklı Kullanılması Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	73

Tablo 4.1.1.8: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	74
Tablo 4.1.1.9: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların En Uygun Çözümü Bulma Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.1.1.10: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	76
Tablo 4.1.1.11: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerileri Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	77
Tablo 4.1.2.1: Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları.....	78
Tablo 4.1.2.2: Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları.....	79
Tablo 4.1.3.1: Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları.....	81
Tablo 4.1.3.2: Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları.....	82
Tablo 4.1.3.3: Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları.....	83
Tablo 4.1.3.4: Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları.....	84
Tablo 4.2.1.1: Deney Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	85
Tablo 4.2.1.2: Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.4:	P21 (Partnershipfor 21st Century Skills) 21. Yüzyıl Becerileri.....	16
Şekil 2.1.5:	Mühendislik Tasarım Döngüsü.....	18
Şekil 2.2.2.1:	STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi.....	25
Şekil 2.2.2.2:	STEM Döngüsü.....	26
Şekil 2.3.2:	Problem Çözme Basamakları.....	30
Şekil 2.4:	Mühendislik Tasarım Süreci ve Problem Çözme Basamakları.....	34
Şekil 4.1:	Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Problem Çözme Becerileri Puan Ortalamaları.....	66

KISALTMALAR

- STEM** : Science (fen) , Technology (teknoloji), Engineering (mühendislik), Mathematics (matematik)
- NASA** : National Aeronautics and Space Administration - Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
- NSF** : National Science Foundation - Ulusal Bilim Kurumu
- TIMSS** : Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
- PISA** : Programme For International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
- OECD** : Organization of Economic Cooperation and Development - Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- TÜSİAD** : Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
- YEĞİTEK** : Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
- SPSS** : Statistical Package for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Bu bölümde yapılan çalışma ile ilgili problem durumu, amaç, alt amaçlar, önem, sayılılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almıştır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde dünyadaki gelişmeleri yakalamak ve dünya kaynaklarını daha verimli kullanılabilmek için ekonomik ve teknolojik yenilikler büyük önem kazanmıştır. Bu bağlamda bu yenilikler birçok alanda kullanılmış ve gelişimin bir gerekliliği haline gelmiştir. II. Dünya Savaşı boyunca bilim insanı, matematikçi ve mühendislerin ürettikleri yeni teknolojik ürünler savaşın kazanılmasına olanak sağlamıştır (White, 2014). Ayrıca Sovyet Rusya'nın ilk uydu Sputnik'i fırlatması ise yeni bir çağın başlangıcı olmuştur. Bunun sonrasında ise Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'ni (National Aeronautics and Space Administration-NASA) kurarak hedeflerini daha ileri taşımıştır (White, 2014).

Tüm bu gelişmelerin ışığında 90'lı yılların başında 'fen, matematik, mühendislik ve teknoloji' disiplinleri için The National Science Foundation (NSF) tarafından SMET kısaltması kullanılmıştır (Sanders, 2009; Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012). Fakat başka terimler ile benzerlik gösteren bu kısaltma zamanla değişerek 2001 yılında STEM olarak kullanılmaya başlanmıştır (Breiner ve diğ., 2012). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran bir yaklaşımdır (Breiner ve diğ., 2012). STEM eğitiminde esas olan bireyin mühendislik problemlerine fen ve matematik bilgisini kullanarak ve teknolojiden destek alarak çözümler üretmesidir (Kennedy ve Odell, 2014). Bu bağlamda STEM öğeleri özellikle endüstride yeni buluşlar yapılmasına olanak sağlamaktadır (White, 2014). Bu buluşları yapabilecek STEM öğelerini içeren meslekler belirlenmiş ve bu mesleklere duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmıştır (Aydagül ve Terzioğlu, 2014). Böylece STEM'in amaçlarından biri de ülkeler için ekonomiye katkı sağlamak ve kalkınmaya yardımcı iş gücü yaratmaktır (Sanders, 2009; Kelley ve Knowles, 2016). İstenen iş gücünü yaratmak ise STEM eğitimi ve yaratıcılık, problem çözme,

iletişim, eleştirel düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerini içeren eğitim programlarını ortaya koymaktan geçmektedir. Bu programlar sayesinde STEM eğitimi disiplinler arası bakış açısıyla ülkelerin ihtiyaç duyduğu, 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlamış olacaktır (Erdoğan, Çiftçi, Yıldırım ve Topçu, 2017).

21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin giderek önem kazandığı günümüzde eğitimde STEM entegrasyonu vurgulanmaktadır (Aydağül ve Terzioğlu, 2014; Balat ve Günşen, 2017; Başaran, 2018). Bu bağlamda istenen bireyleri yetiştirmek için erken yıllardan itibaren önemli adımlar atılması ve STEM eğitiminin erken yaşlardan itibaren eğitim programlarına dahil edilmesi gerekmektedir. Çünkü çocuklar erken yaşlarda merak duyguları ile araştırmaya yönelirler ve bu bağlamda STEM eğitimi çocukların gerekli becerileri kazanması için önemli bir adımdır (Genç-Kumtepe, Kaya, Erdoğan, Alan ve Kumtepe, 2017). Böylece çocukların erken yıllarda STEM eğitimi aracılığıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilişki kurmaları çocukların bilim ve matematiğe olan ilgisini devam ettirecektir (Clements ve Sarama, 2014; Soylu, 2016). Ayrıca STEM eğitimi alan çocuklar günlük yaşamdaki problemlerle ilgili sorular sorarak bu problemlere çözümler üreteceklerdir (Bybee, 2010). Böylece erken yaşlardan itibaren problemlerin farkına varıp bunlara çözüm üretebilen çocuklar, 21.yüzyılın endüstrisinde gerekli en önemli beceri olan problem çözme becerilerini erken yıllarda kazanmış olacaklardır (Sanders, 2008; Chesloff, 2013; Aydağül ve Terzioğlu, 2014).

Yapılan bazı çalışmalarda STEM eğitiminin eğitimin her kademesinde çocukların akademik başarı, problem çözme, bilimsel süreç becerileri, kavram bilgisi, özyeterlilik gibi becerilerinde olumlu etkilere sahip olduğu görülmüştür (Cooper ve Heaverlo, 2013; Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughe, 2013; Moomaw, 2013; Ceylan,2014; Nite, Margaret, Capraro, Morgan ve Peterson, 2014; Gülhan ve Şahin, 2016; Soylu, 2016; Pekbay, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Başaran, 2018; Çalışıcı, 2018; Nağaç, 2018; Öztürk, 2018). Bu bağlamda erken çocuklukla ilgili yapılan çalışmalar da giderek önem kazanmaktadır çünkü erken çocukluk, gelişimin en hızlı olduğu yıllardır (Yaşar Ekici, Bardak ve Yousef Zadeh, 2018). Alan yazın tarandığında STEM ve erken yıllara ait çalışmaların, STEM eğitiminin tanıtımı ve uygulanmasına yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir (Roberts, 2012; Milford ve Tippet, 2015; Soylu, 2016; Özsoy, 2017; Tippet ve Milford, 2017; Uğraş, 2017;

Açıkgöz, 2018; Balat ve Günşen, 2017; Başaran, 2018; Yaşar Ekici, Bardak ve Yousef Zadeh, 2018). Fakat STEM eğitimin bilimsel süreç, öz yeterlilik ve problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği gibi 21.yüzyıl becerilerine olan etkisinin erken yıllar kapsamında araştırıldığı çalışma sayısı oldukça azdır (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Bal, 2018; Başaran, 2018; Öcal, 2018). Bu nedenlerden dolayı erken yıllarda STEM eğitiminin önemini ortaya koymak için STEM eğitiminin etkisinin incelendiği deneysel çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak, çalışmada erken yıllarda STEM eğitimi ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Tüm bu bilgiler ışığında çalışmanın problem cümlesi “STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine olan etkisinin incelenmesidir.

1.2.1. Alt amaçlar

Araştırmanın amacı kapsamında aşağıdaki iki soruya yanıt aranmıştır;

- a) STEM etkinlik uygulamalarının 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi nedir?
- b) STEM etkinlik uygulamaları sonucunda 6 yaş çocukların problem çözme becerilerinde cinsiyete göre değişiklik var mıdır?

1.3. Önem

Dünyadaki gelişmeleri takip edebilen, yeni buluşlar ortaya çıkarabilen ve gelişmelere ayak uydurabilen nesiller yetiştirmede STEM eğitimi büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran STEM eğitimi erken çocukluktan doktora seviyesine kadar eğitimin her kademesinde tanımlanmalı ve uygulanmalıdır (Bybee, 2010; Breiner ve diğ., 2012; Aydagül ve Terzioğlu, 2014). STEM eğitimine verilecek bu önem ile STEM temelli işlere

yönelik artan talebi karşılamak ise yenilikçi işgücünün yetiştirilmesi ile sağlanacaktır (Chesloff, 2013; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Bu da STEM eğitiminin eğitim programlarında zorunlu bir öge haline gelmesi ile gerçekleşebilecektir.

STEM eğitiminin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındırması gerektiği bilirse de uygulamalarda STEM eğitiminde matematik ve fen ön plana çıkmaktadır (Kennedy ve Odell, 2014). Bu iki disiplin öğretmenler tarafından iyi derecede bilinip uygulanmasına rağmen mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin uygulamalarında eksik noktalar görülmektedir (White, 2014). Mühendislik disiplini içeren eğitimler anaokulundan yükseköğretim kademesine kadar çocukların STEM eğitiminin temellerini anlamasına ve günlük hayattaki problemlere çözüm üretmesine katkı sağlamaktadır (Brophy, Klein, Portsmore ve Rogers, 2008). Bunu yaparken de mühendislik disiplini öncülüğünde matematik bilimini tecrübe etmekte, teknoloji ile tasarlama sürecinin prensiplerini öğrenmekte ve böylece günlük yaşam problemlerini çözebilmektedir. Bu çözümlerini ise STEM disiplinleri sayesinde gerçek hayata da uygulayabilmektedirler (Rockland ve diğ., 2010). Tüm bu bilgiler ışığında ise teknoloji ve mühendislik disiplinlerini vurgulamak için STEM eğitiminin eğitim programlarına dahil edilmesi gerekmektedir (Kennedy ve Odell, 2014). Böylece bu eğitim programları STEM disiplinlerini kullanabilen, 21. yüzyılın becerilerine, teknolojik ve kişisel yeterliliklere sahip bireyler yetiştirmeye katkı sağlamış olacaktır (Bybee, 2010).

STEM eğitiminin disiplinler arası olmasına verilen önem, eğitimde tüm bireylerin STEM alanlarında bilgi sahibi olmalarına, bu alanlarda problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve STEM alanlarını içeren mesleklere yönelmelerine olanak sağlayacaktır (Aydagül ve Terzioğlu, 2014). Bu sayede STEM eğitiminin uygulamalara dahil edilmesi çocukların doğuştan var olan merak etme, araştırma yapma ve yaparak yaşayarak öğrenme isteklerini de destekleyecektir (Tuğluk ve Öcal, 2017). Ayrıca STEM eğitimi alan çocuklar ise günlük yaşam problemlerini çözmek için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik temelli bilgilerden faydalanacaklardır (Bybee, 2010; Soylu, 2016). Böylece çocuklar günlük hayatta karşılarına çıkan sorunları yaparak yaşayarak ve bağımsız bir şekilde çözebileceklerdir. Bu da STEM eğitiminin içinde barındırdığı yaratıcılık ve problem çözme gibi 21.yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılmasını destekleyecektir (Balat ve Günşen, 2017). Sonuç olarak STEM eğitimindeki grup çalışmaları, bilimsel

projeler ve araştırmalar çocukların problem çözüme, öz denetim ve sistemli düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerini kazanmalarına olanak sağlayacaktır (Bybee, 2010).

1.4. Sayıtlar

Araştırma kapsamında;

- Çocukların verdikleri cevaplar içten ve samimi olarak kabul edilmiştir.
- Velilerin bilgi formunda gerçek demografik bilgileri verdikleri kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2018-2019 Eğitim- Öğretim Dönemi Güz Yarıyılı ile,
- İstanbul ilindeki bir devlet üniversitesine bağlı anaokuluna devam eden altı yaş çocuklar ile,
- Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 Yaş) ile elde edilecek verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

STEM: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini içeren disiplinler arası ve eğitimin her kademesinde yer alması gereken bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Kırkıç, Derin ve Aydın, 2018).

Mühendislik Tasarım Döngüsü: Mühendislik tasarım döngüsü bir problem için en uygun ve gerekli çözümleri üretme sürecidir (Basham ve Marino, 2013; Capraro, Capraro ve Morgan, 2013). İhtiyacın ya da problemin tanımlanması, ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi olası çözümün seçilmesi, taslağın yapılması, çözümün test edilmesi ve değerlendirilmesi, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ve karar verme adımlarından oluşmaktadır (Hynes, Portsmore, Dare, Milto, Rogers, Hammer ve Carberry, 2011).

Endüstri 4.0: 2010 yılından sonra siber ağlar, internet ve üretimi hızlandıran yazılımlar ile üretim hatlarında hızlı, hatayı azaltan ve bilgisayar yazılımlarının öncülük ettiği üretim çağıdır (Siemens, 2013).

21.yüzyıl Becerileri: Bireylerin 21. yüzyılın başlamasıyla gelişen çağa ayak uydurmak için geliştirmeleri gereken günlük yaşam, kariyer ve öğrenme yetenekleridir (Beers, 2011). Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi, kariyer ve yaşam becerileri gibi beceriler 21.yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır (Beers, 2011).

Problem: Bir amaca ulaşmak istendiğinde ya da bir amaç için çabaladığında meydana çıkan engellerdir (Bingham, 1983; Başaran, 1994).

Problem Çözme: Bireyin karşısına çıkan engelleri ortadan kaldırmak ve sonuca ulaşmak için faydalandığı amaca yönelik bilişsel bir süreçtir (Jonassen, 2011; Dostál, 2015; Robertson, 2017).

Problem Çözme Becerisi: Karşılaşılan sorun ya da engeli çözme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, Ural ve Güven, 2018).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde STEM eğitimi ve problem çözme becerileri ilgili kuramsal bilgiler, STEM eğitimi ve problem çözme becerileri ile ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. STEM ve Kavramsal Çerçeve

2.1.1. STEM Tanımı

STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındırmasının yanı sıra herkes tarafından kabul edilen kesin bir tanımı bulunmamaktadır. STEM eğitiminin mevcut tanımlamalarına baktığımızda Bender (2018) STEM eğitimini grupta ya da bireysel olarak gerçek hayat problemlerini bilimsel yollarla çözmek olarak tanımlamıştır. Farklı bir bakış açısı olarak STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini içeren disiplinlerarası ve eğitimin her kademesinde yer alması gereken bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olarak tanımlanmıştır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Kırkıkç, Derin ve Aydın, 2018). Ayrıca STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin iç içe geçmiş ve birbirini tamamlayan bir bütün olduğu da vurgulanmaktadır (Basham ve Marino, 2013; Gülhan ve Şahin, 2016). Detayına inildiğinde ise STEM eğitimi 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine ve yüksek bilişsel becerilerin gelişmesine olanak sağlayan disiplinlerarası bir yaklaşımdır (Erdoğan, Çiftçi, Yıldırım ve Topçu, 2017). Bu bağlamda STEM eğitimi çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin iki ya da daha fazlasını STEM alanlarında disiplinlerarası kullanması ve tecrübe etmesi olarak tanımlanabilecek bir yaklaşım olarak vurgulanmıştır (Sanders, 2009; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Kelley ve Knowles, 2016). Fakat bu tanımlarla birlikte STEM eğitimi tanımının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini içerse de sadece bu disiplinlerle kısıtlı kalamayacağı da savunulmaktadır. Bu dört disipline ek olarak sosyal gelişim, dil gelişimi, sanat ve daha birçok alandan yararlanılması gerektiği açıklanmıştır (Bybee, 2010; Sanders, 2009). Ayrıca Kennedy ve Odell (2014) tarafından STEM eğitimi

fen ve matematik bilgisini kullanarak mühendislik problemlerine teknolojiden destek olarak çözümler üretilmesi olarak tanımlanmaktadır.

STEM eğitimi ile ilgili yapılan tanımlara bakıldığında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki işbirliği olduğu sonucuna varılabilir (Brown, 2012). STEM eğitimi tanımları bu eğitimi ve STEM disiplinlerinin eğitime olan entegrasyonunu farklı boyutlardan ele almış olsalar da bu eğitimin temelini oluşturan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri merkezde konumlanmıştır. Türkiye'deki STEM tanımlamalarına baktığımızda ise bazı araştırmacılar tarafından STEM kısaltması yerine Türkçe fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kısaltması olan FeTeMM terimi de kullanılmaktadır. Fakat terim farklılaşsa da bu eğitimi tanımlarken ortak nokta eğitimin disiplinlerarası olması ve çözüm odaklı günlük yaşam problemlerini de içermesi gerektiği vurgulanmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015).

2.1.2. STEM Eğitiminin Amacı ve Önemi

Dünya genelinde meydana gelen teknolojik ve ekonomik gelişmeler sonucunda yeni bir yarış başlamıştır. Bu bağlamda Endüstri 4.0 çağında bu gelişmelere ayak uydurabilecek iş gücünü bulmak öncelikli problem haline gelmiştir. Aranılan iş gücünün uyum, problem çözme, öz denetim, sistemli düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerine sahip ve gelişen dünyaya ayak uydurabilecek bireyler olması gerekmektedir (Bybee, 2010). Bu nedenle istenen iş gücünü yetiştirmek ve bu bireylere gerekli becerileri kazandırmak için yeni eğitim politikaları giderek önem kazanmaktadır (Ritz ve Fan, 2015). Çünkü gelişen ekonomide iş gücü önemlidir ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri artık aranan iş gücü disiplinleridir (Chesloff, 2013). Böylelikle bu disiplinleri barındıran meslekler ön plana çıkmış ve dolayısıyla eğitimde bu mesleklerin gerekliliklerini yerine getirebilecek bireylerin yetiştirilmesi bir görev haline gelmiştir (Langdon, Mckittrick, Beede, Khan ve Doms, 2011). Tüm bu gerekliliklere bakıldığında ise bu bireyleri yetiştirmek için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri disiplinlerarası bir bakış açısıyla ele alan ve 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine olanak sağlayan STEM eğitimi vurgulanmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015). Bu bağlamda STEM eğitiminin birçok boyuttan farklı amaçları vardır.

STEM eğitiminin en temel amaçlarından biri ülkeler için ekonomiye ve kalkınmaya yardımcı iş gücü yaratmaktır (Kelley ve Knowles, 2016). Ayrıca bu iş gücünün yenilikçi bir nesil olarak yetiştirilmesini sağlamaktır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Son olarak eğitimin her kademesinde verilecek STEM eğitimi ile sorgulayan, araştıran, üreten ve karşılıklarına çıkacak olan problemleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarından yararlanarak kendi çabaları ile çözebilen yeni bir nesil yetiştirmek amaçlanmaktadır (MEB, 2016a).

STEM eğitiminin yenilikçi ve 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek amacıyla yola çıkarak bu eğitimin giderek daha önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle uluslararası platformlarda ülkelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki başarılarına baktığımızda STEM eğitime gereken önemin verilmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır. Uluslararası düzeyde yapılan ve STEM disiplinlerinden fen ve matematik disiplinlerine değinen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PISA (Programme For International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) araştırmalarının önemi ise giderek artmaktadır. Bu nedenle STEM eğitiminin önemini vurgularken bu araştırmalara değinmek mevcut durumu açıklamak açısından önem arz etmektedir.

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement-IEA) tarafından 1995 yılından itibaren dört yılda bir uygulanmaya başlanan bir araştırmadır. Bu araştırma 4. ve 8. Sınıf çocukların fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmeye yöneliktir (Mullis ve Martin, 2017). 2015 yılı TIMSS sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin fen ve matematik alanlarında ölçek ortalamalarının altında kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematik alanı sonuçlarına bakıldığında 4. sınıf çocukların ortalamasını 483 puanla 500 puan olan ölçek ortak noktasının altında kaldığı ve 49 ülke içerisinde 36. sırada, 8.sınıf çocukların ise 458 puanla 500 puan olan ölçek ortak noktasının altında kaldığı ve 39 ülke içerisinde 24. sırada olduğu görülmektedir (MEB, 2016c). Fen bilimleri alanı sonuçlarına bakıldığında 4. sınıf çocukların ortalamasının 483 puanla 500 puan olan ölçek ortak noktasının altında kaldığı ve 47 ülke içerisinde 35. sırada, 8.sınıf çocukların ise 493 puanla 500 puan olan ölçek ortak noktasının altında kaldığı ve 39 ülke içerisinde 21. sırada olduğu görülmektedir (MEB, 2016c).

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı(Organization of Economic Cooperation and Development-OECD) tarafından 2000 yılından itibaren üç yılda bir uygulanan bir eğitim araştırmasıdır. Bu araştırmada 15 yaşındaki çocukların fen, matematik ve okuma alanlarındaki becerilerini ölçmek hedeflenmektedir (MEB, 2016b). 2015 yılında yapılan PISA araştırması sonuçlarına bakıldığında Türkiye ortalamalarının fen bilimlerinde 425 puanla 493 olan OECD ortalamasının altında kaldığı, matematikte 420 puan ile 490 olan OECD ortalamasının altında kaldığı ve okuma becerilerinde 428 puanla 493 olan OECD ortalamasının altında kaldığı sonucu görülmektedir. Ayrıca Türkiye 70 ülkenin katıldığı PISA araştırmasında fen bilimlerinde 51. sırada, matematikte 48. sırada ve okuma becerilerinde ise 49.sırada yer almaktadır (OECD, 2015).

TIMMS ve PISA sonuçlarına bakıldığında Çin, Japonya ve Amerika gibi ekonomik güce sahip olan ülkelerin bu sonuçlarda üst sıralarda yer aldığı görülmektedir (OECD, 2015; MEB, 2016c). Ekonomik anlamda güce sahip ülkelere bakıldığında STEM meslekleri olarak adlandırılan mesleklerin gerekliliklerini sağlayabilecek ve 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine önem verdikleri görülmektedir (Ostler, 2012). Bu nedenle STEM eğitime verilen önem ile ekonomiye fayda sağlanacağı vurgulanmaktadır (Roberts, 2012). Örnek vermek gerekirse Amerika’da TIMMS ve PISA sonuçlarında çocukların fen ve matematikte düşük sonuçlar elde etmeleri ile ülke genelinde STEM eğitimi önem kazanmaya başlamıştır (Ostler, 2012). Çünkü STEM eğitimi ülkelerin kalkınmasında büyük bir önem arz etmektedir (Sanders, 2009). Bu bağlamda matematik ve fen alanlarında değerlendirme yapılan TIMSS ve PISA sonuçlarına bakıldığında ekonomide daha da ileriye gidebilmek için Türkiye’de de STEM eğitime önem verilmelidir.

TIMMS ve PISA sınavları erken çocukluk düzeyinde yapılmaya bile çocukların bu sınavlarda başarılı olmaları için gerekli becerileri kazanması için STEM eğitiminin erken yaşlardan başlaması büyük bir önem arz etmektedir (Chesloff, 2013; Aydagül ve Terzioğlu, 2014; Clements ve Sarama, 2014; Soylu, 2016; Balat ve Günşen, 2017). Bu bağlamda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini STEM eğitimi ile eğitimin her kademesine entegre etmeye önem verilmelidir (The United States Department of Education, 2007; Moomaw, 2013). Bu sayede erken yaşlardan başlayan STEM eğitimi ile sorgulayan, araştıran, üreten, buluşlar yapabilen, günlük

yaşam ve evrensel problemleri çözebilen bireyler yetiştirilebilecektir (MEB, 2016a; Soylu, 2016). Bu nedenle STEM eğitimi erken yaşlardan başlanarak eğitimin her kademesinde mevcut eğitim programlarına entegre edilmelidir. Böylece eğitimde yapılan bu entegrasyon ülkelerin gelişmelere ayak uydurarak ekonomik olarak gelişim göstermelerini sağlayacaktır (Chesloff, 2013; Aydagül ve Terzioğlu, 2014; Akgündüz ve diğ., 2015; Kelley ve Knowles, 2016).

2.1.3. STEM'in Tarihsel Gelişimi

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ilk olarak 90'lı yıllarda ABD Ulusal Bilim Kurumu (National Science Foundation-NSF) tarafından SMET olarak kısaltılarak kullanılmaya başlanmıştır (Sanders, 2009; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; White, 2014; Soylu, 2016). Fakat bu kısaltmanın başka terimlerle çakışmalar yaşamasından dolayı 2001 yılında ilk kez Dr. Judith Rahmaley tarafından STEM terimi ilk olarak kullanılmıştır (Soylu, 2016; White, 2014; Başaran, 2018). Bu bağlamda STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini disiplinlerarası bir anlayışla kullanmayı amaçlayan bir yaklaşımdır (Bybee, 2010; Breiner ve diğ., 2012; Akgündüz, 2018).

STEM kavramı 90'lı yıllarda bir kavram olarak kullanılmaya başlansa da fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin önem kazanması ilk uydu Sputnik' in atılmasına dayanmaktadır. II. Dünya Savaşı'nın küresel çatışmayı tekrar alevlendirmesi ile bilim insanları ve mühendisler savaşı kazanabilmek için daha gelişmiş savaş araçları geliştirmeyi amaçlamışlardır. Böylece dünya genelinde teknolojik gelişmeler ekonomiyi ve politikayı etkilemiştir (Ritz ve Fan, 2015). Bunun sonrasında ise 1957 yılında Sovyet Rusya'nın ilk uydu Sputnik'i fırlatmasıyla yeni bir çağ açılmıştır (White, 2014; Akgündüz, 2018; Topçu ve Çiftçi, 2018). Sputnik uydusunun fırlatılmasından sonra yenilikleri takip etmek isteyen ve bu yeniliklerin öncüsü olmak isteyen Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gelişmeleri takip edebilecek mühendislik, fen, teknoloji ve matematik alanlarında uzmanlara ihtiyaç duymaya başlamıştır. Bu nedenle ABD 1958 yılında Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'ni (National Aeronautics and Space Administration-NASA) kurarak hedeflerine ulaşmak için büyük bir adım atmıştır (Bybee, 2013; White, 2014; Nasa, 2018; Akgündüz, 2018; Topçu ve Çiftçi, 2018). Atılan bu adımlar ise eğitim politikalarını da etkileyerek eğitimde büyük yeniliklere yol açmıştır. Sputnik

uydusunun fırlatılmasından önce de eğitimde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik bilimlerine önem verilmeye başlanmış olsa da Sputnik Uydusu ve NASA'nın kurulmasından sonra eğitimdeki gelişmeler hızlı bir ivme kazanmıştır (Bybee, 2013). Böylece de fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin eğitimde yer edinmesi kaçınılmaz bir hal almıştır. Çünkü ülkelerin gelişmeleri takip etmesi için bu disiplinlerde uzmanlaşan bireylere ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Fakat bu ihtiyaçların artması sadece Sputnik uydusu ve NASA ile artış göstermemiş bu gelişmelerden sonra devam eden gelişmelerde STEM eğitim yaklaşımının gelişimine katkı sağlamıştır. STEM eğitim yaklaşımının gelişmesine katkı sağlayan tarihsel gelişimler tablo 2.1.3'te açıklanmıştır (Banks ve Barlex, 2014).

Tablo 2.1.3. STEM Eğitim Yaklaşımının Gelişimini Etkileyen Tarihsel Olaylar

1957	İlk Uydunun Aya Fırlatılması	Sovyet Rusya ilk uydu Sputnik'i fırlatması ile büyük ilgi çekmiştir. Bu gelişmeden sonra Amerika'da uzay yarışına katılabilmek için NASA'yı kurmuştur.
1962	Okulda Matematik Projesi (School Mathematic Project (SMP))	Okullarda öğretilen matematik derslerinin içeriğini değiştirmek için atılan bir adımdır. Böylece Birleşik Krallık bünyesinde yeni konularla matematik ders kitapları yenilenmiştir.
1966	Nuffield Fen Öğretimi Projesi (Nuffield Science Teaching Project)	Birleşik Krallıkta öğretmen ve çocuklar için deneysel bakış açısını desteklemeye yönelik bir çalışma olarak geliştirilmiştir. Ezberden değil bilimsel yollarla bilimi öğrenmek hedeflenmiş ve böylece çocuk odaklı eğitimin öncüsü haline gelmiştir.
1969	Ay'a İlk Adım	ABD tarafından yeni yatırımlar yapılarak aya ilk kez ayak basılmıştır.
1980	Performans Değerlendirme Birimi (Assessment of Performance Unit (APU))	İngiltere, Galler ve Kuzey İrlanda'da 11,13 ve 15 yaş çocukların bilimsel konuları nasıl anlamlandırdıklarına yönelik yapılan çalışmalarda fen bilimleri müfredatının değişmesi üzerinde fikir birliğine varılmıştır.

Tablo 2.1.3 - Devam

1980-1989	Çocukların Bilim Öğrenmesi Projesi	Erken yıllarda çocukların bilimi öğrenmelerinde yapılandırmacı yaklaşımla deneyim edinmeleri amaçlanmaktadır.
1982	Singapur Matematik Gelişmeleri	Singapur'da ülkeye özgü problem çözmeye ve buluş yoluyla öğrenmeye dayanan yeni bir matematik programı tanıtılmıştır.
1983	Teknik ve Mesleki Eğitim Girişimi (TVEI)	Amerika'da Teknik ve Mesleki Eğitim Girişimi ile sanayi ve ticaret sektörlerindeki yeni ihtiyaçları karşılayabilecek bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu program Sanayi Bakanlığı tarafından finanse edilmiştir.
1985	Yeni Fen Eğitimi Politikasının Tanıtılması	Performans Değerlendirme Birimi'nin yaptığı çalışmalar ve fen eğitiminin çocuklara bilimsel metotları öğretmesi amacıyla yola çıkarak fen eğitimi için yeni eğitim politikaları ve materyalleri üzerine çalışmalar yapılmıştır.
1988	Büyük Eğitim Reform Yasası	Fen, matematik ve teknoloji için yeni konular eklenerek İngiltere, Kuzey İrlanda ve Galler'de Fen ve Matematik Müfredatı geliştirilerek tanıtımı yapılmıştır. Böylece 5-16 yaş çocuklar için hazırlanan bu müfredat Büyük Eğitim Reform Yasası olarak kabul edilmiştir.
1990-1999	Bilimsel Süreçlerin ve Kavramların Keşfi Araştırma Projesi (The Science Processes and Concepts Exploration (SPACE) Project)	Londra'da Wynne Harlen ve Paul Black tarafından Liverpool ve King's College Üniversitelerinde SPACE (Bilimsel Süreçlerin ve Kavramların Keşfi Araştırma Projesi) araştırması yürütülmüştür. Araştırmada 5-11 yaş çocukların fen ile ilgili kavram yanılgıları araştırılmıştır.

Tablo 2.1.3 - Devam

1992	Ulusal Teknoloji Müfredatının Yayınlanması	Birleşik Krallıkta yapılan çalışmalar ve eleştiriler sonucunda tasarım, teknoloji ve bilişim teknolojileri ayrı konular kabul edilerek müfredata eklenmiştir.
1996	Ulusal Fen Eğitimi Müfredatı (National Science Education Standards)	Amerika'da sorgulamaya dayanan bir fen eğitimi programı yayınlanarak eğitimde farklı bir yol haritası oluşturulmuştur.
2000	Genç Öngörü (Young Foresight) Oluşumu	Birleşik Krallıkta 14 yaşındaki çocukların iş hayatından kişilerin danışmanlığında geleceğe yönelik ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde rol almasını amaçlayan bir mentörlük projesidir.
2002	İngiltere, Galler ve Kuzey İrlanda'nın Ulusal Müfredatında Değişimler	İngiltere, Galler ve Kuzey İrlanda'nın ulusal eğitim programı değiştirilerek fen, matematik, tasarım ve teknoloji derslerinin tüm yaş gruplarında zorunlu olması gerektiği vurgulanmıştır.
2013	Ulusal Müfredatın Değişimlerinin Danışılması	Amerika Ulusal Müfredatında düzenlemeler yapılarak tüm yaş gruplarında yeni program uygulanmaya başlanmıştır.

2.1.4. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri

Endüstri 4.0 çağı ile birlikte meydana gelen teknolojik gelişmeler dünya genelinde büyük bir ilgi odağı haline gelmiştir (i-Scorp, [28.02.2019]). Teknolojik gelişmeler ülkeler arasındaki rekabeti arttırarak özellikle teknoloji alanında daha çok ilerlemeye zemin oluşturmuştur. Bu gelişmeler STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile bağlantılıdır (Başaran, 2018). 21. yüzyılın gerekliliklerini

karşlamak için STEM disiplinlerine hakim, teknolojik ve kişisel yeterliliklere sahip bireyler iş gücü olarak tercih edilmektedir (Bybee, 2010). Bu nedenle dünya genelinde meslek grupları değişim göstermektedir. Günümüzde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini temel alan ve STEM alanı meslekleri olarak anılan mühendislikler, bilgisayar programcılığı gibi mevcut meslekler ve nükleer teknisyenlik, haritacılık ve fotogrametrislik gibi yeni ortaya çıkması beklenen meslekler giderek önem kazanmaktadır (Langdon ve diğ., 2011). Fakat bu mesleklerde çalışacak bireylerin sahip olması gereken özellikler de mesleklerle birlikte değişim ve gelişim göstermektedir.

Bireylerin gelişen Endüstri 4.0 çağına ayak uydurmak için günlük yaşam, kariyer ve öğrenme yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir (Beers, 2011). Bu yetenekler 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılmakta ve bu becerilere sahip bireyleri yetiştirmek için de STEM eğitimi ön plana çıkmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015). Fakat 21. yüzyıl becerilerinin herkes tarafından kabul görmüş bir açıklaması bulunmamaktadır.

Allen ve Van der Velden (2012) 21.yüzyıl becerilerini işbirliği, iletişim, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, kültürel beceriler, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri olarak açıklamışlardır. Kennedy ve Odell (2014) ise 21. yüzyıl becerilerini küresel farkındalık, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, verimlilik, liderlik ve sorumluluk becerilerini kapsayan yaşam ve kariyer becerileri olarak tanımlamıştır. Diğer yandan 21.yüzyıl becerileri mühendislik temelli problem çözme becerisi, mühendislik tabanlı tasarım becerisi, yenilikçilik, dijital yeterlilik, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği olarak da vurgulanmaktadır (Şen, Sonay ve Kıray, 2018). Yaratıcılık ve yenilik, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi, teknolojinin etkili kullanımı, kariyer ve yaşam becerileri ve kültürel farkındalık becerilerinin bütünü de 21.yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır (Beers, 2011). Tüm açıklamalara bakıldığında hepsinin 21.yüzyıl becerilerine farklı bakış açılarıyla yaklaştığı söylenebilir. Bu bağlamda 21. yüzyıl becerileri ile ilgili alan yazında en önemli ve kabul gören açıklamalardan biri 21.yüzyıl Becerileri Ortaklığı- Partnershipfor 21st Century Skills (P21) (2019) tarafından yapılmıştır. Bu beceriler Şekil 2.1.4'te verilmiştir (Partnershipfor 21st Century Skills, 2019).

Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri	Yaşam ve Kariyer Becerileri
<ul style="list-style-type: none"> • Yaratıcılık ve Yenilikçilik • Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme • İletişim ve İşbirliği 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilgi Okuryazarlığı • Medya Okuryazarlığı • Bilgi ve İletişim Teknolojileri Okuryazarlığı 	<ul style="list-style-type: none"> • Esneklik ve Uyum • Girişkenlik ve Öz-Yönelim • Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler • Üretkenlik ve Sorumluluk • Liderlik ve Sorumluluk

Şekil 2.1.4. P21 (Partnershipfor 21st Century Skills) 21. Yüzyıl Becerileri

21.yüzyıl becerileri farklı şekillerde açıklansa da bu beceriler bireylerin dünyadaki gelişimlere ve giderek değişen yeni mesleklere ayak uydurması için gerekli olan becerilerdir. Bu bağlamda yeni mesleklerin STEM meslekleri olarak adlandırıldığı konusuna da vurgu yapılmıştır. (Langdon ve diğ., 2011). Bu nedenle STEM eğitimi ve 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiye bakılacak olursa STEM eğitiminin amaçlarında biri de 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine olanak sağlamaktır (Bybee, 2010). STEM eğitimi 21.yüzyıl becerilerinin yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim becerilerini kapsamaktadır. Çocuklar gerçek yaşam problemlerine çözümler üretmek için araştırmalar yapıp projeler geliştirecek sonuca ulaşmak için ise bilgiyi kullanıp analiz edeceklerdir (Beers, 2011). Böylece STEM eğitimindeki grup çalışmaları, bilimsel projeler ve araştırmalar çocukların sosyal beceriler, uyum, problem çözme, öz denetim, sistemli düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerini kazanmalarına olanak sağlayacaktır (Bybee, 2010).

2.1.5. STEM ve Mühendislik Tasarım Döngüsü

Günümüzde çocukların günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilmeleri bir gereklilik haline gelmektedir. STEM eğitimi ise çocukların problemleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinden yararlanarak disiplinlerarası bir şekilde çözmesini sağlamaktadır (Bowen, 2014). Bu bağlamda ise STEM eğitiminde mühendislik tasarım döngüsü temel alınmaktadır çünkü mühendislik tasarım

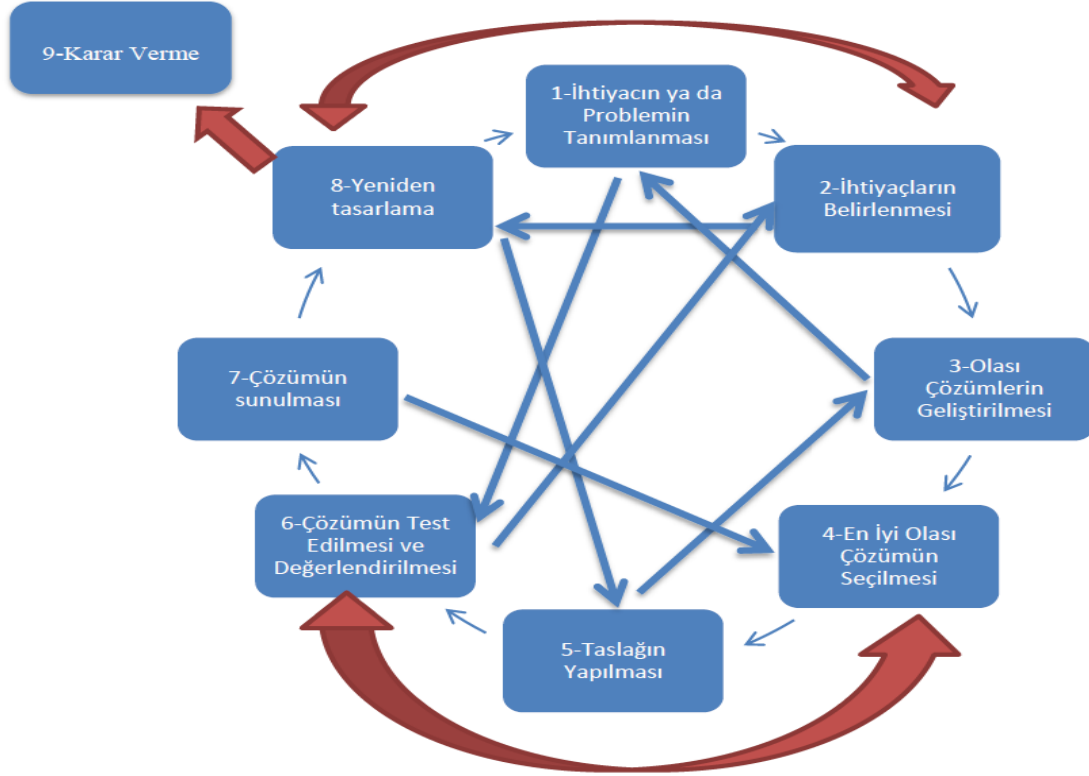
döngüsünü eğitimde kullanmak STEM disiplinlerinin birleştirilebilmesinin önemli bir yoludur (King ve English, 2016).

Mühendislik tasarım döngüsü bir problem için en uygun ve gerekli çözümleri üretme sürecidir (Basham ve Marino, 2013; Capraro, Capraro ve Morgan, 2013). Mühendislik tasarım döngüsünün tanımına daha derinden bakıldığında ise mühendislerin fen ve matematikten edindikleri bilgileri ve mühendislik becerilerini birlikte kullanarak teknolojik problemlere çözüme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Grubbs, Michael, Strimel ve Greg, 2015; King ve English, 2016). Bu anlamda mühendislik tasarım döngüsünün erken çocukluktan başlayarak kullanılabilmesi için adımları tanımlanmaktadır.

Cunningham ve Hester (2007) mühendislik tasarım döngüsünü beş adımda tanımlamışlardır. Bu adımları: 1) Sorgulama (problemi tanımlama), 2) Düşünme (olası çözümleri düşünme ve en iyi olanı seçme), 3) Planlama(çözümle ilgili çizimleri yaparak malzemeleri toplama), 4) Ürün ortaya çıkartma(planı takip ederek çözümü test etme) ve 5) Geliştirme (problem için geliştirmelerin yapılması) olarak sıralamışlardır.

Capraro, Capraro ve Morgan (2013) ise mühendislik tasarım döngüsünü yedi adımda tanımlamışlardır. Bu adımlar sırasıyla: 1) Problemi tanımlama, 2) Çözümü araştırma, 3) Çözüm fikri üretme, 4) Çözüm fikirlerini değerlendirme, 5) Çözümü inşa etme, 6) Çözümü test etme 7) Çözümü paylaşma adımlarıdır.

En kapsamlı tanımlama ise Hynes ve arkadaşları (2011) tarafından Massachusetts Eyaleti Eğitim Bakanlığı ile birlikte yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada mühendislik tasarım döngüsü dokuz adımda tanımlanmıştır. Şekil 2.1.5'te adımlar gösterilmiştir (Hynes ve diğ., 2011).



Şekil 2.1.5. Mühendislik Tasarım Döngüsü

Hynes, Morgan, Merredith Portsmore, Emily Dare, Elissa Milto, Chris Rogers, David Hammer, Adam Carberry. 2011. Infusing Engineering Design into High School STEM Courses. Publications. Paper 165. https://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications/165/ [11.02.2019].

Mühendislik tasarım döngüsü farklı adımlarla tanımlansa da bu adımlar benzer adımlardır. Bu nedenle belirlenen bu adımlar kesin sınırlara sahip olmaktan ziyade mühendislik tasarım döngüsünün eğitimde kullanılması için kılavuz niteliğindedir (Hynes ve diğ., 2011). Böylece adımlar yaş grubuna göre uygulamalarda düzenlenebilir çünkü bu döngünün temel amacı çocukların problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktır (Bowen, 2014). Bu bağlamda mühendislik tasarımı döngüsü, STEM eğitimi uygularken çocukların problemi tahmin ve analiz etme yeteneklerini geliştirmek için etkili bir uygulamadır (Fan ve Yu, 2017).

STEM eğitiminin mühendislik tasarım döngüsü ile erken yaşlardan itibaren eğitimde kullanılması çocukların bilgileri daha derinlemesine öğrenmelerine ve öğretmen ve çocukların öğrenme ihtiyaçlarını karşılayarak problemlere çözümler üretmelerine yardımcı olacaktır (Moore ve Smith, 2014; Parker, Smith, McKinney ve Laurier,

2016). Çünkü STEM eğitimi mühendislik tasarım sürecinin problemin çözümüne ulaşma süreçlerini içinde barındırarak içindeki dört disiplin ile de çözüme ulaşılmasını sağlamaktadır (Kennedy ve Odell, 2014). Bu nedenle STEM eğitimi uygulamalarında mühendislik tasarım döngüsü bütünlüyci bir adımdır.

2.1.6. Erken Çocuklukta STEM Eğitimi

Ekonomik ve teknolojik gelişmelerden süreç içerisinde eğitimde etkilenmiştir. 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi eğitimde büyük bir gereklilik haline gelmiştir. Bu nedenle eğitimde tüm kademeler için STEM eğitiminin gerekliliği vurgulanmaktadır (Bybee, 2010; Breiner ve diğ., 2012). Tippett ve Milford (2017) yaptıkları çalışmalarında STEM eğitimi uygulamalarının çocukların aktif katılımını sağladığını, ailelerden STEM eğitimi ile ilgili olumlu dönütler aldıklarını ve bu nedenle STEM eğitiminin erken çocuklukta uygulanmasının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Çünkü STEM eğitimi alan çocuklar hem günlük yaşam problemleri hem de daha evrensel sorunlar için STEM disiplinlerini kullanarak çözüm aramaktadırlar (Soylu, 2016). Ayrıca yetişkinlik yıllarında bireylerin istenilen 21.yüzyıl becerilerine sahip olmaları için bu becerilerin kazandırılmasına olanak sağlayan STEM eğitiminin erken yaşlardan itibaren çocuklara verilmesi gerekmektedir (Sanders, 2009; Chesloff, 2013; Aydagül ve Terzioğlu, 2014).

Çocuklar erken yaşlardan itibaren bilim insanları gibi merak eder, gözlem yapar, araştırır, tahminde bulunur ve çözümler ararlar. Bu bağlamda çocukların erken yaşlarda başlayan bilime olan meraklarını sürdürmek büyük önem taşımaktadır (Genç-Kumtepe, Kaya, Erdoğan, Alan ve Kumtepe, 2017). Bilime olan bu merakın erken yaşlarda desteklenmesi çocukların ileriki yaşlarda araştırmaya yönelmeleri açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda STEM eğitimi çocukların erken yıllardaki meraklarını sürdürmede ve ileriye taşımada önemli bir role sahiptir (Aydagül ve Terzioğlu, 2014). Böylece erken yaşlardaki bu merak çocukların bilim ve matematik ilgisini devam ettirecek, onların gelecekte başarılı bilim insanları olmasına olanak sağlayacaktır (Eshach ve Fried, 2005; Clements ve Sarama, 2014; Soylu, 2016). Bunun yanında erken çocuklukta STEM eğitiminin çocuklara sunulması çocukların fen, matematik gibi birçok disiplinle iç içe olmasına katkı sağlamakta ve böylece gelişimlerini de desteklemektedir (Moomaw, 2013; Balat ve Günşen, 2017). Yapılan bazı çalışmalarda erken yaşlarda uygulanan STEM

eğitiminin çocukların gelişimini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Moomaw, 2013; Balat ve Günşen, 2017; Tippet ve Milford, 2017). Bu bağlamda çocukların gelişimlerini desteklemek amacıyla STEM eğitiminin erken yaşlarda uygulanması giderek önem kazanmaktadır. Nitekim Amerika, İngiltere ve Çin gibi gelişmiş ülkeler de STEM eğitimi devlet politikası haline getirmişlerdir. Erken çocuklukta verilen STEM eğitimi ile ülkelerin gelişimlerine katkı sağlanması hedeflenmiştir (Aydagül ve Terzioğlu, 2014). Böylece erken yaşlarda STEM eğitime yapılan yatırımlar hem çocukların doğuştan var olan merak duygularını devam ettirecek hem de bu sayede çocuklar bilime yönelerek ülkelerin kalkınmalarına ve aranan yenilikçi iş gücünün yetiştirilmesine olanak sağlayacaktır (Sanders, 2009; Chesloff, 2013; Soylu, 2016).

Küresel ekonomide söz sahibi olabilmek için STEM eğitiminin eğitim programına dahil edilmesi bir gerekliliktir. Türkiye'deki okul öncesi eğitim programı incelendiğinde, STEM eğitimi öğelerini barındırdığı ve STEM eğitiminin program uygulamalarında da entegre edilmesinin gerekliliğine vurgu yapılmıştır (Ata Aktürk, Demircan, Şenyurt ve Çetin, 2017). Çünkü okul öncesi eğitim programında STEM disiplinleri ayrı ayrı değerlendirilmekte ancak STEM eğitiminin disiplinlerarası bir yaklaşımla programa entegre edilmesi gerekmektedir (Aydagül ve Terzioğlu, 2014; Soylu, 2016; Ata Aktürk ve diğ., 2017). Bu nedenle STEM eğitiminin erken yaşlarda çocuklara sağlanması çocukların gelişimi ve çağa ayak uydurması açısından katkı sağlayacaktır (Balat ve Günşen, 2017).

2.2. STEM Eğitimi Uygulamaları

Bu bölümde Dünya'da ve Türkiye'de STEM eğitiminin yeri açıklanarak STEM uygulamaları sırasıyla Dünya'da STEM uygulamaları ve Türkiye'de STEM uygulamaları başlıkları ile verilmiştir.

2.2.1. Dünya'da STEM Eğitimi Uygulamaları

Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM eğitime dair gelişmeler NASA'nın kurulmasıyla başlamış olsa da 1996 yılında yayımlanan ve sorgulamaya dayanan fen eğitimi programı ile Amerika'da STEM eğitimi ile ilgili reformlar giderek ivme kazanmıştır (National Research Council, 1996). Amerika Birleşik Devletleri'nde özellikle mühendislik alanında iş gücüne ihtiyaç duyulması ise STEM eğitime

verilen önemin artmasına sebep olmuştur (Akgündüz ve diğ., 2015). Bu anlamda dönemin başkanı Barack Obama'nın bir konuşmasında ekonomik ve teknolojik kalkınma için STEM eğitimi vurgulaması reformları desteklemiştir (Başaran, 2018). Bu gelişmeler sonrasında ise STEM eğitimi Amerika genelinde bir ülke politikası olarak tanınmıştır (Department of Education, 2012). Bununla birlikte her ne kadar her eyalet tarafından ekonomik ve zaman gerekçeleri ile uygulanmasa da Next Generation Science Standards hem Amerika Birleşik Devletleri'nde hem de dünya genelinde büyük yankı uyandırmıştır (Akgündüz ve diğ., 2015). Böylelikle Amerika genelinde STEM eğitimi okullarda uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar mühendislik disiplinini müfredata dahil ederek ve başarılı öğrenciler için STEM okullarının açılması ile sağlanmıştır. Ayrıca üniversite ve okullarda STEM merkezleri açılarak bu merkezlerde çocukların sorgulayarak üretmeleri amaçlanmıştır. Bu nedenle bu merkezlerde STEM aktiviteleri, tasarım ve inovasyon aktiviteleri, takım çalışması, yaratıcılık, robotik, maker, programlama ve STEM ders planı hazırlama gibi atölyeler oluşturulmuştur (MEB, 2016a). Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde açılan STEM okullarından bazıları sınav uygulamadan ya da başarı durumuna bakmadan tüm çocukların bu okullarda eğitim görmesine de olanak sağlamaktadır. Anaokulundan lise (K-12) düzeyine kadar yapılan bu reform çalışmalarının yanında Central Florida, Minnesora, Texas, Pittsburgh, North Dakota, Nevada, Kentucky ve Ohio gibi devlet üniversitelerinde STEM eğitimi alanında lisansüstü programlar bulunmaktadır (Başaran, 2018).

Avrupa ülkelerinde de STEM eğitimi giderek önem kazanmaktadır. Özellikle son 10 yılda yeni müfredatlar, eğitim reformları ve projeler ile STEM eğitimi alanında birçok oluşum meydana gelmektedir (Başaran, 2018). Bu anlamda Avrupa ülkelerinde STEM eğitimi için öğretim planı, öğretmenler için kişisel gelişim ve erken yaşta STEM eğitimi için çalışmalar yürütülmektedir. Portekiz, İngiltere, Danimarka ve Fransa gibi Avrupa ülkelerinde STEM eğitimi ile ilgili uygulamalara yer verilmiştir (European Commission-CORDIS, 2016). Avrupa Komisyonu tarafından ise tüm avruğa ülkelerinde STEM eğitime ilgi çekmek için inGenious Ağ kurularak Avrupa genelindeki okulların ve öğretmenlerin birbiri ile iletişimi sağlanmıştır. Böylece bu ağ ile fen eğitimi konusunda gelişime destek olunması amaçlanmıştır. Bu proje kapsamında "STEM öğretimi için Yenilikçi Uygulamalar" çalışmaları ile çocukların ve öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili bilgi ve ilgilerini

arttırmayı hedeflemişlerdir (European Commission-CORDIS, 2016). Ayrıca Avrupa Birliği tarafından 1984 yılından itibaren çerçeve programlar yayınlanmaktadır. Çerçeve programlarda amaç ülkelerin kalkınması için fen ve teknoloji için politikalar hazırlayarak bu alanlarda gelişimleri hızlandırmaktır. Bu anlamda 7. Çerçeve Program Kapsamında STEM eğitime destek olmak için birçok program geliştirilmiştir (European Commission Research Directorate General, 2007). Bunlardan en çok ses getireni Belçika'da SCIENTIX projesi ile Avrupa genelinde ilk ve orta dereceli okullardaki STEM öğretmenleri, araştırmacılar, politikacılar, iş sektöründeki girişimcilere ulaşmayı hedeflenmiştir. Böylece STEM eğitimi ile ilgili uygulanan tüm projelerin üretildiği, paylaşıldığı ve sunulduğu bir Avrupa STEM Projesi geliştirilmiştir (European Commission-CORDIS, 2016).

Çin, fen bilimleri eğitime en çok önemi veren ülkelerden biridir. Çünkü Çin'de ekonominin bilgiye dayanması gerektiği düşüncesi oldukça yaygındır (Başaran, 2018). Bu anlamda Çin'de üniversite düzeyinde verilen STEM eğitimi çok önemli bir role sahiptir. Çünkü STEM eğitimi ile dünyanın en yenilikçi ülkesi olma hedefleri vardır ve bunu "Çin rüyası" olarak adlandırmaktadırlar (Han ve Appelbaum, 2018). Çin'de STEM eğitimi ayrı müfredat olarak düşünülmemiştir. Amaç STEM eğitiminin tüm derslere entegrasyonunu sağlamaktır (MEB, 2016a). Öyle ki yedi yaşından itibaren STEM disiplinlerine ait dersler zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Bu nedenle STEM eğitimi alan en çok öğrenci sayısı ile Çin dünyada birincisiradadır. Öğretmen eğitiminde ise STEM eğitime önem verilmekte ve mevcut konulara entegre edilmektedir (Gao, 2013).

PISA ve TIMSS sonuçlarında en üst sıralarda yer alan Singapur'da ise STEM eğitimi her geçen gün önem kazanmaya devam etmektedir. Singapur'da STEM eğitimi bu disiplinlerin gerçek yaşam problemlerine çözümler uygulayarak öğrenildiği bir eğitimidir. STEM eğitimini desteklemek için eğitim bakanlığı Singapur Bilim Merkezini kurmuştur. Bu merkezde STEM eğitimcileri ile öğretmenler ortak çalışmalar yürütmektedir. Böylece erken yaşlardan itibaren tüm çocuklara STEM deneyimleri sunulacak ve öğretmenlere eğitimler verilecektir (Idris, Daud, Meng, Eu, ve Ariffin, 2013).

2.2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi Uygulamaları

STEM eğitimi son yıllarda dünya genelinde büyük bir öneme sahip olmuştur. Bu bağlamda Türkiye’de de STEM eğitimi çalışmaları giderek önem kazanmaktadır. Fakat STEM eğitimi çalışmaları Türkiye’de farklı isimlerle de yürütülmektedir. Fen/bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin Türkçelerinden yararlanarak FeTeMM ve BilTeMM kısaltmaları Türkiye’de STEM kısaltması yerine kullanılmaktadır (Başaran, 2018). Terim kısaltmaları farklılık gösterse de çalışmalar aynı konuya hizmet etmektedir. Bu nedenle Türkiye’de STEM eğitimi ile ilgili üniversite düzeyinde birçok girişimler olmuştur. İstanbul Aydın Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi gibi üniversitelerde STEM merkezleri ve/veya laboratuvarları kurulmuştur (Topçu ve Çiftçi, 2018). Ayrıca STEM eğitiminin eğitim programlarındaki yeri ve önemi ile ilgili çalışmalar yürütülmüş ve STEM Eğitim Raporları yayınlanmıştır (Akgündüz ve diğ., 2015; MEB, 2016a; TÜSİAD, 2017). Bu veriler ışığında Türkiye’de STEM Eğitimi ile ilgili çalışmalar ve uygulamalar aşağıda açıklanmıştır (Akgündüz ve diğ., 2015; MEB, 2016a; TÜSİAD, 2017; Başaran, 2018).

YTÜ STEM LAB: Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi bünyesinde Fen Bilgisi ve Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalları işbirliği öncülüğünde STEM laboratuvarı açılmıştır. Bu laboratuvar bünyesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Okul Öncesi Öğretmenliği bölümlerinde seçmeli STEM eğitimi dersi verilmektedir. Ayrıca İstanbul genelindeki okullardan çocuklar laboratuvarı ziyarete gelmekte ve böylece STEM eğitimi ile ilgili farkındalık oluşturulmaktadır.

Stem & Makers Fest/Expo: Farklı ülke ve üniversitelerden akademisyenlerin katılımı ile STEM eğitimi konusunda konferanslar ve etkinlikler “Stem&MakersFest/ Expo” adı ile düzenlenmektedir (TÜSİAD, 2017). Böylece konuya ilgi duyan herkes bu etkinliklere katılarak bilgi paylaşımında bulunabilmektedirler.

STEM Eğitimi Raporu: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) tarafından STEM Eğitimi Raporu yayınlanmıştır. Raporun amacı Türkiye’de STEM eğitiminin mevcut programda kullanılması ile ilgili model tasarısı sunulmasıdır (MEB, 2016a).

STEM Merkezleri: İl Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı STEM Merkezleri kurulmaya devam etmektedir.

ODTÜ BİLTEMME Merkezi: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİLTEMME) Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) bünyesinde bulunmaktadır. Bu merkezin amacı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki eğitim imkânlarına katkı sağlamak ve yeni politikalar için öncülük etmektir. Bu merkezde öğretmen atölyeleri, projeler ve eğitimler düzenlenmektedir (TÜSİAD, 2017).

İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Laboratuvarı: İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi binasında Amerika Birleşik Devletleri Dış İşleri Bakanlığı ve İstanbul Aydın Üniversitesi işbirliği ile kurulmuştur. Bu laboratuvarın amacı STEM eğitimi konusunda öğretmen ve öğrencilerin gelişimini sağlamaktır. Böylece Türkiye'deki okullarda STEM eğitiminin uygulanmasına olanak sağlanacaktır. Ayrıca bu merkezde "STEM Öğretmeni Sertifika Programı" çalışması da yürütülmektedir (Başaran, 2018).

Hacettepe STEM & Maker Lab: Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı (Hacettepe STEM & Maker Lab) 2009 yılında kurulmuştur. Bu laboratuvarın amacı Türkiye'deki bilimsel ve teknolojik gelişmelere destek olmaktır. Bilim – Öğretmen Eğitiminde İleri Uygulamalar (S-TEAM), Araştırmaya Dayalı Bilim Öğreniminde Değerlendirme Stratejileri (SAILS) ve Yaşam için Matematik ve Fen (MASCIL) gibi birçok projeler hayata geçirilmektedir.

BAUSTEM - Bahçeşehir Üniversitesi STEM Merkezi: BAUSTEM Bahçeşehir Üniversitesi'nde kurulan bir STEM Merkezidir. Bu merkezde STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır.

STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi: Öğretmen ve öğrencilerin gerçek hayatla ilişkili olan problemlerine merkezde bulunan STEM disiplinlerini bütünleştirerek çözüm bulmayı amaçlayan bir yol göstericidir (Çorlu, 2017). Şekil 2.2.2.1'de görüldüğü üzere merkezde bilgi temelli hayat problemi ardından ise STEM disiplinleri yer almaktadır. Bu bağlamda öğretmen ve öğrenciler gerçek hayatla ilişkili, 21.yüzyıl becerilerine katkı sağlayan ve 21.yüzyıl gerekliliklerine hitap eden

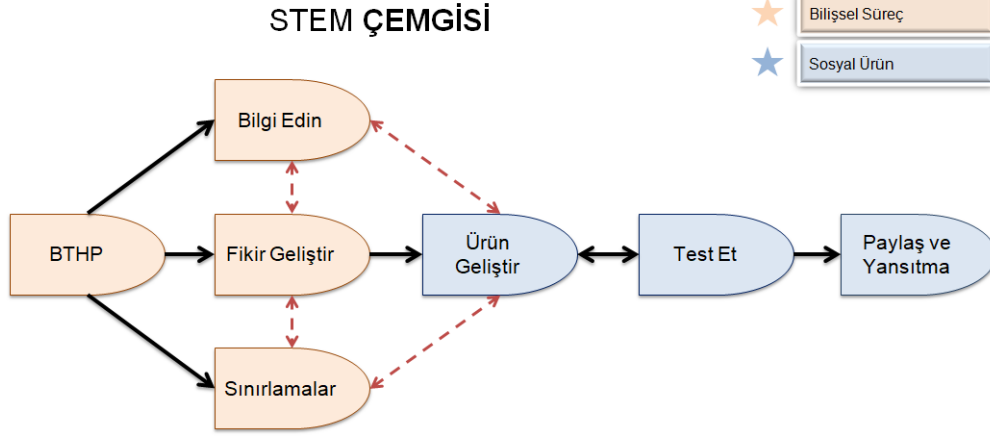
problemlere çözüm bulmayı hedeflemektedirler (Aşık, Doğanca Küçük, Helvacı ve Çorlu, 2017). Bu çözümlerde ise STEM disiplinlerinden yararlanmak esastır.



Şekil 2.2.2.1. STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi

Çorlu, Mehmet Sencer. 2017. STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. **STEM Kuram ve Uygulamaları**. ed. Mehmet Sencer Çorlu, Ezgi. Çallı. İstanbul: Pusula: 1-10.

Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi sınıf içinde kullanıldığında gerekli bilişsel yöntemleri kullanırken öğretmenler ve öğrenciler için kolaylaştırıcı bir model gerekmektedir. Bu bağlamda STEM Çemgisi bir öğrenme döngüsü olarak tasarlanmıştır. Şekil 2.2.2.2’de (Çorlu, 2017) görüldüğü gibi STEM Çemgisi bilgi temelli hayat problemleri için bilgi edinme, fikir geliştirme ve sınırlamalara uyma adımlarını aynı süreçte uygulayarak ürün geliştirilme ile başlamaktadır. Sonrasında ise süreç geliştirilen ürünler test edilerek ve sonuç paylaşılarak bitirilmektedir (Çorlu, 2017).



Şekil 2.2.2.2. STEM Döngüsü

Çorlu, Mehmet Sencer. 2017. STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. **STEM Kuram ve Uygulamaları**. ed. Mehmet Sencer Çorlu, Ezgi. Çallı. İstanbul: Pusula: 1-10.

STEM: Lider Öğretmen Mesleki Gelişim Programı: Bu program kapsamında öğretmenler sekiz ay süren bir eğitim almışlardır. Bu eğitim boyunca öğretmen eğitimcisi akademisyenler ve STEM lider öğretmenler ile çalışan öğretmenler birçok çalışmaya katılmışlardır. Ayrıca çalıştayların dışında proje yazma, toplantı yapma ve ders planı oluşturma gibi etkinlikler ile gelişimlerine devam etmişlerdir. Bu program kapsamında son olarak seçmeli olarak ileri seviye eğitimler alabilmişler ve bütünleşik öğretmenlik sınavına girmişlerdir (Aşık ve diğ., 2017).

TÜSİAD STEM Kiti Programı: TÜSİAD öncülüğünde program kapsamında eğitim kitleri ve BAUSTEM tarafından bu kitlerin eğitimleri öğretmenlere verilmiştir. Böylece öğretmenlerin bu kitleri derslerinde kullanarak STEM eğitimine hizmet eden kendi uygulamalarını geliştirebilmeleri amaçlanmıştır.

STEM Merkezi Destek Programı: Bu program kapsamında okullarda özel olarak ayrılmış bir alana STEM merkezlerinin kurulması desteklenmektedir. Bu bağlamda okullarda gerek STEM laboratuvarları gerekse ders dışı zamanlarda vakit geçirebilecekleri STEM çalışma alanları tasarlanmıştır. Buna ek olarak programda kurulan merkez için eğitimci seçilmesi ve eğitilmesi, öğrenci değerlendirilmesi, materyal tavsiyesi ve uygulamaların değerlendirilmesi gibi konularda da STEM merkezlerine destek verilmektedir (Aşık ve diğ., 2017).

Genç STEM Araştırmacı ve Uygulayıcıları Programı: BAUSTEM'de görev alan akademisyenler aynı zamanda lisans veya lisansüstü öğrenimi gören öğrencilere

rehberlik etmektedirler. Bu bağlamda geliştirilen Genç STEM Araştırmacı ve Uygulayıcıları Programı kapsamında eğitim fakültelerinde okuyan 12'si lisans, altısı yüksek lisans olmak üzere farklı ülkelerden toplam 18 öğrenci bu programa katılmışlardır. Program kapsamında öğrenciler STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi ile geçmiş öğrenmelerini ilişkilendirerek akademisyenlerle birlikte çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar akademik yayınlar, materyal ve içerik geliştirme olarak sıralanabilir (Aşık ve diğ., 2017).

Erken STEM Müfredat Geliştirme Programı: STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi kapsamında 4-10 yaş aralığındaki çocukların öğretmenlerinin uygulaması için erken STEM müfredat programı geliştirilmiştir. Bu bağlamda okul öncesi ve sınıf öğretmenleri akademisyenler danışmanlığında bir öğretim programı geliştirmişlerdir. Bu program haftada bir saat şeklinde toplamda sekiz hafta boyunca uygulanacak temalardan oluşmaktadır. STEM disiplinleri ile bağlantılı toplamda dört tema hazırlanmıştır (Aşık ve diğ., 2017). STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi bağlantısı ile STEM disiplinlerinin yerini yeşil dünyamız (fen), bilişim dünyası (teknoloji), makineler dünyası (mühendislik) ve hayal dünyası (matematik) temaları almıştır. Bu programında sonunda ise çocuklar bu program kapsamında yaptıkları çalışmalarını sergiler aracılığı ile ailelerine anlatmaktadırlar.

UNESCO & Mektebim Okulları STEM Müfredatı: UNESCO ve Mektebim Okulları işbirliğiyle K-12 STEM eğitim müfredatı çalışmalarına 2019 yılı Mart ayında başlanmıştır. Bu çalışma ile STEM eğitiminin eğitimin her kademesinde standartlarının, Türkiye'nin eğitim açısından gelecek ihtiyaçlarının belirlenmesi ve karşılanmasını sağlayacak bir müfredatın hazırlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca hazırlanan STEM eğitim müfredatının uygulanmasına destek olmak için "STEM Öğretmen Eğitim Programı" ve kazanımları değerlendirebilmek için "Öğrenci Ölçme ve Değerlendirme Programı" üzerine de çalışmalar yapılmaktadır (UNESCO&MEKTEBİM Uluslararası STEM Eğitim Zirvesi 4, [03.03.2019]).

Yukarıda bahsedilen STEM eğitimi ile ilgili çalışma ve uygulamalara ek olarak Türkiye'deki üniversitelerin STEM eğitimi ile ilgili uygulamalara bakıldığında yalnızca 13 üniversitede STEM laboratuvarı ve beş üniversitede STEM merkezi veya araştırma enstitüsü bulunmaktadır. Ayrıca 61 eğitim fakültesi lisans ve lisansüstü programları incelendiğinde, STEM eğitimi açısından üniversitelerde lisans ya da lisansüstü programının bulunmadığı gözlemlenmiştir (Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Bu nedenle Türkiye’de eğitimin her kademesinde STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara ve uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir.

2.3. Problem Çözme Becerileri ve Kavramsal Çerçeve

2.3.1. Problem Çözme

Problem kelimesi engel anlamına gelen Yunanca “problema” kelimesinden gelmektedir (Jonassen, 2011). Çıkış noktasından da yola çıkarak problem, bir amaca ulaşılacak istendiğinde ya da bir amaç için çabaladığında meydana çıkan engellerdir. (Bingham, 1983; Başaran, 1994). Bunun yanında problem bireyin olduğu ve olmak istediği durumlar arasındaki fark olarak da tanımlanmaktadır (Robertson, 2017). Genel anlamıyla problem bireye zorluk yaratan bir durum ya da olaydır (Jonassen, 2011). Bu nedenle problem, bireylerin durumu sorgulamalarını ve ortadan kaldırmak için bireysel çaba harcamalarını gerektiren bir engeldir (Dostál, 2015). Problemin farklı tanımları olsa da bir durumun problem olarak kabul edilmesi için sahip olması gereken üç temel özellik vardır. Bu özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Problemin amaca giden yolda kişiyi zorlayan bir engel ya da güçlük olması,
- 2) Bireyin karşısına çıkan engeli ya da güçlüğü çözmek için bir ihtiyaç ve içsel bir motivasyon duyması,
- 3) Çözüm için bireyin bir hazırlığının olmamasıdır (Bingham, 1983; Kesicioğlu, 2015).

Problemlerle karşılaştıktan sonra birey, bu problemi ortadan kaldırmak ve amacına ulaşmak için çabalamaktadır. Bu çaba ise problem çözme kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır (Bingham, 1983; Başaran, 1994; Oğuz, 2012). Ayrıca problem çözme, engelleri ortadan kaldırmak ve sonuca ulaşmak için amaca yönelik bir bilişsel süreç olarak tanımlanmaktadır (Jonassen, 2011; Dostál, 2015; Robertson, 2017). Bu bağlamda problem çözme bireysel bir öğrenme ve gelişme süreci olarak da vurgulanmaktadır (Bingham, 1983; Oğuz, 2012).

Problem çözme hayat boyu gerekli olan bir yetenek (Bingham, 1983) ve başkalarını gözlemleyerek ve alıştırma yaparak öğrenilen bir süreçtir (Polya, 1997). Bu süreç erken çocukluktan itibaren öğrenilmektedir (Yaşar Ekici, 2017). Ayrıca problem çözme erken çocukluk döneminin en önemli gelişimsel özelliklerindedir (Karayol

ve Temel, 2018). Çünkü çocuklar problem çözme ile öğrenmenin temelini oluştururlar (Oğuz, 2012). Böylece problem çözme ile çocuklar hem içsel hem de dışsal kaynaklardan yararlanarak çözüme ulaşmayı öğrenir (Bingham, 1983). Ayrıca problem çözme süreci çocukların farklı çözümler üretme, neden-sonuç ilişkisini anlama ve sonucu tahmin etme yeteneklerine katkıda bulunacaktır (Oğuz, 2012). Bu nedenle çocukların bilişsel gelişimlerinin desteklenmesi için problem çözme süreci desteklenmelidir (Aldan Karademir, 2019).

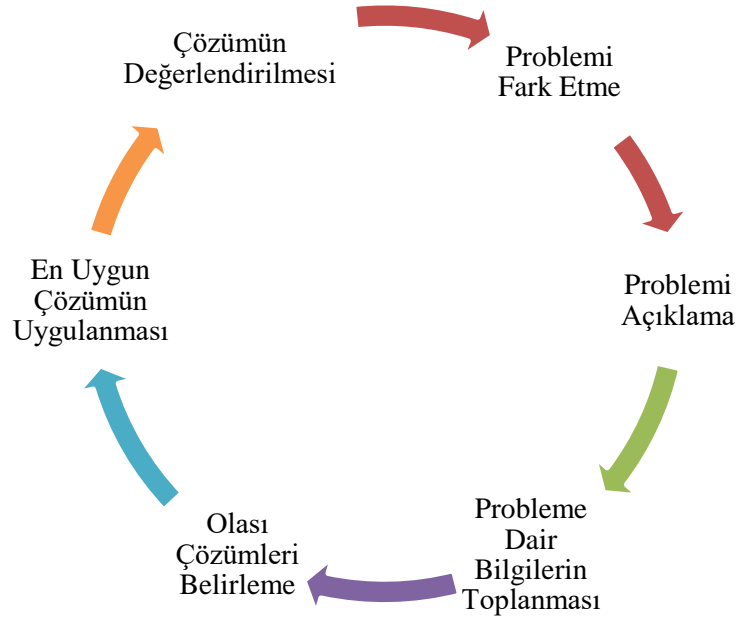
Problem çözme becerileri ise bireyin doğuştan sahip olmadığı ama zamanla iletişim kurdukça gelişen bir beceridir (Karayol ve Temel, 2018). Problem çözme becerisi karşılaşılan sorun ya da engeli çözme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, Ural ve Güven, 2018). Bu bağlamda problem çözme becerisi gelişmiş bireyler topluma ve çevreye uyum sağlamakta zorluk çekmeyecektir (Senemoğlu, 2005). Bu bağlamda problem çözme becerilerinin temelini erken yaşlarda atılması gerekmektedir (Yılmaz, Ural ve Güven, 2018). Çünkü problem çözme becerilerinin erken yaşlarda desteklenmesi çocukların sosyal durumlarda karmaşaları çözmelerine, istenmeyen davranışların önlenmesine ve akran çatışmalarının engellenmesi için büyük bir öneme sahiptir (Karayol ve Temel, 2018). Ayrıca erken yaşlarda kazanılan problem çözme becerileri çocuklara keşfetme ve gelişme imkanı sağlamaktadır (Özyürek, Çetin, Şahin, Yıldırım ve Evirgen, 2018). Bu nedenle çocuklarda problem çözme becerilerinin erken yaşlardan itibaren desteklenmesi çocukların gelişimi için büyük öneme sahiptir. Bu destek için problem çözme becerilerini destekleyecek eğitim ortamları hazırlamak ve bu beceriyi destekleyecek etkinlikler hazırlanması gerekmektedir (Anlıak ve Dinçer, 2004; Karayol ve Temel, 2018).

2.3.2. Problem Çözme Basamakları

Problem çözme süreci karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle belirli basamakların takip edilmesi gerekmektedir (Şahin, 2015). Fakat problem çözme süreci ile ilgili kesin olarak tanımlanmış basamaklar bulunmamaktadır. Bingham (1983) problem çözme basamaklarını problemi fark etme, problemi açıklama, problemle ilgili bilgileri toplama, veri seçme ve düzenleme, muhtemel çözüm yollarını tespit etmek ve çözüm şekillerini değerlendirme olarak altı basamakta tanımlamıştır. Gelbal (1991) ise problemin farkında olma, problemi tanımlama, alternatif çözümler üretme, çözümleri uygulama basamaklarını problem çözme basamakları olarak tanımlamaktadır. Ayrıca

sorunu duyma, sorunu tanıma, çözümü arama, değerlendirme, kararı uygulama ve çözümü değerlendirme aşamaları da problem çözme basamakları olarak tanımlanmıştır (Başaran, 1994). Polya (1997) ise problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve planın sonucunu değerlendirme basamakları ile problem çözmenin genel hatlarını çizmiştir. Jonassen (2011) ise problem çözme basamaklarını problemi tanımlama, olası çözümleri araştırma, çözümleri uygulama, çözüme bakma ve değerlendirme olarak tanımlamaktadır. Tüm bu açıklamalara bakıldığında bu aşamaların hepsinin Dewey'in (1910) problem çözme basamakları olan problemi fark etme, problemi tanımlama, problemin çözümünü için bilgi toplama, problemin çözümünü için çözümlerin belirlenmesi, problemin çözümünü sağlayacak en uygun çözümün seçilmesi, problemin çözüme ulaşılması basamakları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda belirlenen problem çözme basamaklarının çerçeve basamaklar olduğu da vurgulanmaktadır. Her basamak her zaman ya da aynı sırayla uygulanacak diye bir kesinlik yoktur. Adımlar birleştirilebilir ya da bazıları atlanabilir (Bingham, 1983). Böylece genel olarak problem çözme basamakları Şekil 2.3.2'de görüldüğü gibi sıralanabilir (Şahin, 2015; Yiğitalp, 2014).

Şekil 2.3.2. Problem Çözme Basamakları



Problemi Fark Etme: Bazı problemler açıkça anlaşılabilse de bazılarını farketmek için çaba gerekmektedir. Bu bağlamda rahatsız edici durumlarda derinlemesine düşünmek ve asıl problemin farkına varmak önemlidir (Bingham, 1983).

Problemi Açıklama: Bir durumun problem olduğu fark edildikten sonra problemi açıklamak hem çözüm için zaman kazandıracak hem de bazen problem gibi görünse de ortada problem olup olmadığını anlamaya olanak sağlayacaktır (Bingham, 1983). Ayrıca problemin açıklanması problemin nedenini anlama ve olası çözümler için gerekli bilgilerin toplanması aşamasında yol gösterici olacaktır (Şahin, 2015).

Probleme Dair Bilgilerin Toplanması: Problem fark edilip tanımlandıktan sonra problemin çözüm yollarından önce problem ile ilgili çok boyutlu bir araştırma yapmak gerekmektedir (Bingham, 1983; Başaran, 1994; Şahin, 2015). Bir problemin çözüm sürecinde problemin nedeni, sınırlılıkları ve önemine dair gerekli bilgiler toplanarak problemin uygun çözümlerini bulmak için uygun ortam hazırlanmış olur. Ayrıca problem ile ilgili gerekli bilgilerin toplanması bireyin çözüm fikirlerini organize etmesine ve farklı bakış açılarıyla da probleme yaklaşmasına olanak sağlar (Bingham, 1983).

Olası Çözümleri Belirleme: Probleme dair bilgilerin toplanması ile bu problemi çözebilecek bilgiler de toplanmış olur. Sonrasında ise bu bilgiler gözden geçirilerek benzer olanlar kümelenecek olası çözümler oluşturulur. Böylece problemi çözme sürecinde sonuca götürebilecek çözümler belirlenir (Şahin, 2015). Ayrıca birçok olası çözümün belirlenmesi uygulanan çözüm sonuca ulaştırmadığında bu adıma dönerek yeni çözümleri deneme aşamasını hızlandıracaktır (Bingham, 1983).

En Uygun Çözümün Uygulanması: Probleme dair birçok çözüm belirlendikten sonra bu çözümler arasından çözüme en hızlı ve etkili şekilde ulaştıracak çözüme karar verilir ve uygulanır (Başaran, 1994). Bu basamakta kararsızlık durumlarının yaşanmaması için probleme dair bilgiler dikkatlice toplanmalı ve çözümler belirlenmelidir.

Çözümün Değerlendirilmesi: Problem çözme sürecinde en uygun çözüm seçilip uygulandıktan sonra uygulanan çözümün sorunu ortadan kaldırıp kaldırılmadığı kontrol edilir. Böylece sonuca ulaşılmış bir problem çözme sürecinde sonuç tekrar gözden geçirilerek benzer problemlerle karşılaşıldığında daha tecrübeli olmaya olanak sağlayacaktır (Başaran, 1994). Ayrıca çözümün değerlendirilmesi ile en iyi

çözümüne ulaşmış olacaktır (Bingham, 1983). Böylece bu adım ile her çözüm üzerine derinlemesine düşünülerek geliştirilmeye açık noktaları da saptanmış olacaktır (Polya, 1997).

2.3.3. Problem Çözme Becerisini Etkileyen Faktörler

Problem çözme becerileri erken yaşlardan itibaren kazanılmaya başlanan ve çok boyutlu bir beceridir. Bu bağlamda problem çözme becerileri birçok faktörden etkilenmektedir. Problem çözme becerisini etkileyen faktörler, tavırları ve hatta değer yargılarının dahi etkilediği savunulmaktadır (Bingham, 1983). Charles ve Lester (1982) problem çözme becerilerini etkileyen faktörleri bilişsel, duyuşsal ve deneyimsel olarak sınıflamaktadır (akt. Aydoğdu ve Ayaz, 2008; Şahin, 2015). Jonassen (2011) ise problem çözme becerilerini etkileyen faktörleri geçmiş konu ile ilgili bilgiler, problem çözümedeki geçmiş deneyimler ve bilişsel beceriler olarak sıralamaktadır. Bunun yanında yaş, cinsiyet ve aile tutumu gibi demografik bilgilerin de problem çözme becerisini etkilediğine dair bazı çalışmalar bulunmaktadır (Durmaz, Kaçar, Can, Koca, Yeşilova ve Tortumluoğlu, 2007; Yıldırım, Hacıhasanoğlu, Karakurt ve Türkleş, 2011; Soylu ve Pala, 2018). Tüm bu bilgiler incelendiğinde problem çözme becerilerini etkileyen faktörler: 1) bilişsel faktörler, 2) duyuşsal faktörler, 3) deneyim 4) demografik özellikler başlıkları altında incelenmiştir.

- 1) *Bilişsel Faktörler:* Bireyin bir problemi çözme yolunda kullandığı matematik bilgisi, mantıksal düşünme, akıl yürütme, hafıza, yaratıcı düşünme, hesaplama ve tahmin becerileri bilişsel faktörleri oluşturmaktadır (Aydoğdu ve Ayaz, 2008; Şahin, 2015). Ayrıca akıl yürütme bilişsel faktörlerin en önemlisidir çünkü çocukların akıl yürütme konusunda bilişsel olarak kendilerini geliştirmeleri problem çözme sürecinde daha başarılı olmalarına olanak sağlamaktadır (Jonassen, 2011).
- 2) *Duyuşsal Faktörler:* Problemi çözme isteği, özgüven, kaygı, probleme karşı ilgi ve motivasyon duyuşsal faktörlerdir ve problem çözme sürecinde önemli bir yere sahiptir (Aydoğdu ve Ayaz, 2008). Özellikle duyuşsal faktörlerden motivasyon problem çözme sürecinde bireyin problemi çözmesi için güdülenmesini sağlamaktadır (Şahin, 2015).
- 3) *Deneyim:* Bireyin önceden benzer problemlerle karşılaşmış olması mevcut problemin çözüme ulaşmada bir yol göstericidir ve büyük öneme sahiptir.

Bir birey daha önceden benzer bir problemle karşılaşmış ve çözüm sürecini yaşamışsa mevcut durumda daha hızlı hareket etmekte problemi çözmeye güdülenmektedir (Aydoğdu ve Ayaz, 2008; Jonassen, 2011).

- 4) *Demografik Özellikler*: Yaş, cinsiyet, meslek, eğitim düzeyi, ebeveyn eğitim düzeyi, okul başarısı, ailedeki çocuk sayısı ve aile tutumu gibi özellikler demografik özelliklerdir. Bu özelliklerin bireylerin problem çözme becerileri üzerinde etkileri görülmektedir (Durmaz ve diğ., 2007; Yıldırım ve diğ., 2011; Soylu ve Pala, 2018). Fakat demografik bilgiler kişisel olarak farklılık gösterebildiğinden farklı bireyler için bu demografik bilgiler problem çözme becerileri üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmayabilir (Durmaz ve diğ., 2007; Yıldırım ve diğ., 2011).

2.4. STEM Eğitimi ve Problem Çözme Becerileri

STEM eğitimi yaratıcılık, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılmasında önemlidir (Balat ve Günşen, 2017). Problem çözme becerileri ise STEM eğitimi için en önemli becerilerden biridir (Banks ve Barlex, 2014). Çünkü STEM eğitimi alan çocuklar günlük yaşam problemleri ile ilgili sorular sorar ve bunları çözmek için çözümler üretirler. Bunu yaparken de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik temelli bilgilerinden faydalanırlar (Bybee, 2010). Böylece STEM disiplinleri problem çözme becerilerinin gelişimine olanak sağlamaktadır (Roberts, 2012; Aydagül ve Terzioğlu, 2014; MEB, 2016a).

STEM eğitimi ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin yanı sıra STEM eğitimi, STEM eğitiminde faydalanılan mühendislik tasarım döngüsü ve problem çözme becerileri arasında da önemli bir ilişki göze çarpmaktadır. Çünkü mühendislik tasarım süreci ile çocuklar yaparak yaşayarak, temel matematik ve fen bilgilerini kullanarak günlük yaşam problemlerini çözmekte ve bu çözümleri gerçek hayatta uygulamak için bir adım atmış olmaktadır (Rockland ve diğ., 2010; Basham ve Marino, 2013). Ayrıca STEM eğitiminde problem çözme becerileri, belirli bir problem için planlama, tasarlama, inşa etme ve değerlendirmeyi içeren mühendislik süreçlerinde de etkilidir (English ve King, 2015). Bu bağlamda STEM eğitiminde faydalanılan mühendislik tasarım döngüsü ve problem çözme basamaklarının benzer

olması STEM eğitimi için önemli bir noktadır. Şekil 2.4’te mühendislik tasarım döngüsü ve problem çözme basamakları ortak bir şekilde verilmiştir.

Mühendislik Tasarım Döngüsü	Problem Çözme Basamakları
İhtiyacın ya da Problemin Tanımlanması	Problemi Fark Etme Problemi Açıklama
İhtiyaçların Belirlenmesi	Probleme Dair Bilgilerin Toplanması
Olası Çözümlerin Geliştirilmesi	Olası Çözümleri Belirleme
En İyi Olası Çözümün Seçilmesi	En Uygun Çözümün Uygulanması
Taslağın Yapılması	
Çözümün Test Edilmesi ve Değerlendirilmesi	Çözümün Değerlendirilmesi
Çözümün Sunulması	
Yeniden Tasarlama	
Karar Verme	

Şekil 2.4. Mühendislik Tasarım Süreci ve Problem Çözme Basamakları

Şekil 2.4’ e göre problem çözme basamaklarından “problemi fark etme” ve “problemi açıklama” basamakları mühendislik tasarım döngüsü “ihtiyacın ya da problemin tanımlanması” adımı ile benzerlik göstermektedir. Çünkü bu basamaklar çözülmesi gereken mevcut durumun farkına vararak bu durumun nedenlerini ve gerekliliklerini anlamaya dayalı basamaklardır (Bingham, 1983; Hynes ve diğ., 2011; Şahin, 2015).

Problem çözme basamaklarından “probleme dair bilgilerin toplanması” ise mühendislik tasarım döngüsü “ihtiyaçların belirlenmesi” adımı mevcut problem durumu ile ilgili gerekli bilgileri toplayarak çözüm yoluna ulaşma amacından dolayı birebir örtüşmektedir (Bingham, 1983; Hynes ve diğ., 2011). Bunun yanında problem çözme basamaklarından “olası çözümleri belirleme” ile mühendislik tasarım döngüsü “olası çözümlerin geliştirilmesi ” adımı da birebir benzerlik göstermektedir.

Çünkü her iki basamakta da mevcut durum ile ilgili toplanan veriler ışığında mevcut problem durumunu ortadan kaldıracabilecek çözüm fikirlerinin ortaya atılması gerekmektedir (Bingham, 1983; Hynes ve diğ., 2011).

Ayrıca mühendislik tasarım döngüsünün adımlarından “en iyi olası çözümün seçilmesi” ve “taslağın yapılması” ile problem çözme basamaklarından “en uygun çözümün uygulanması” benzerlik göstermektedir. Çünkü problem çözme basamaklarından “en uygun çözümün uygulanması” mevcut durum ile ilgili en uygun çözümü seçerek çözüm için uygulamayı içermektedir (Başaran, 1994).

Son olarak problem çözme basamaklarından “çözümün değerlendirilmesi” basamağı mühendislik tasarım döngüsü “çözümün test edilmesi ve değerlendirilmesi”, “çözümün sunulması”, “yeniden tasarlama” ve “karar verme” adımlarını kapsamaktadır. Çözümün değerlendirilmesi basamağında çözümün mevcut problemi çözüp çözmediği kontrol edilmektedir. Böylece eğer çözüm sağlanamamışsa gerekli düzeltmelerle çözüme ulaşılması hedeflenmektedir (Bingham, 1983; Başaran, 1994).

2.5. Konu İle İlgili Araştırmalar

Bu başlıkta alan yazında STEM eğitimi ve problem çözme becerileri ile ilgili yurtiçinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar tarih sırasına göre verilmiştir. Araştırmalar sırasıyla STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar ve problem çözme becerileri ile ilgili araştırmalar başlıkları ile yer almıştır.

2.5.1. STEM Eğitimi ile İlgili Araştırmalar

Kültürel-Konak, D'Allegro ve Dickinson (2011) tarafından STEM disiplinleri ile ilgili olan ve olmayan mesleklere yönelik okullara kayıtlı kadın ve erkekler arasındaki öğrenme stili farklılıklarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada STEM disiplinlerini barındıran eğitim alanlarında ve mesleklerde kadınların daha çok yer alması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü eğitim öğretim yılının bahar ve güz döneminde olmak üzere aynı öğrencilere iki kez uygulanan anketler sonucunda bireylerin cinsiyetten bağımsız olarak farklı öğrenme stillerine sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kadın ve erkeklerin araştırma yapma konusunda aynı öğrenme stillerini tercih ettiği fakat kadınların soyut yöntemleri kullanmaya daha eğilimli olduğu sonucu varılmıştır.

Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughes (2013) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim düzeyinde uygulanan STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine, içerik bilgisine ve kavram bilgisine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubu ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıfa devam eden 818'i deney ve 932'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 1750 çocukla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda STEM programı uygulanan çocukların bilimsel süreç becerilerinde, fen içerik ve kavram bilgilerinde artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Nite, Margaret, Capraro, Morgan ve Peterson (2014) çalışmasında, kamp alanı gibi okul dışı STEM eğitim ortamlarının ortaokula devam eden çocukların STEM eğitimine karşı ilgisindeki değişimleri saptamayı amaçlamıştır. Çalışmaya 31 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Bu kapsamda çalışma STEM etkinliklerinin uygulandığı iki haftalık kamp şeklinde düzenlenmiştir. Çalışma sonucunda çocukların STEM eğitime ve mesleklerine ilgilerinde, öz yeterliliklerinde ve STEM ile ilgili içerik bilgisinde artış gözlemlenmiştir.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin mevcut eğitim programına dahil edilmesi sürecinde içerik, bilişsel ve duyuşsal açılardan çocuklarda meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Bu bağlamda çalışma grubunu anasınıfı, ikinci sınıf ve beşinci sınıfa devam eden toplam 254 çocuk oluşturmuştur. Çalışmada okullarda STEM eğitimi için bir öğrenme modeli oluşturmaya yönelik farklı nicel yöntemler kullanılmıştır. 2009-2012 yılları arasında gerçekleşen çalışmada anasınıfına devam eden çocuklara bir yıl, ikinci sınıfa devam eden çocuklara iki yıl ve beşinci sınıfa giden çocuklara üç yıl STEM programı uygulanmıştır. Bu program çocuklar deney ve kontrol grupları ayrılarak yürütülmüş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Bu bağlamda uygulanan STEM programı sonucunda çocukların öz yeterlilikleri, fene olan ilgileri ve bilgileri artış göstermiştir. Ayrıca bu çalışma sonucunda STEM entegre edilmiş müfredatların erken yaşlarda uygulanmaya başlaması gerektiği sonucuna vurgu yapılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016) tarafından yapılan çalışmada STEM'in beşinci sınıfa giden çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine karşı ilgi ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda yarı deneysel desen kullanılan çalışmada 27'si kontrol 28'i deney grubunda olmak üzere toplam 55 çocuk ile çalışılmıştır. STEM Algı Testi ve STEM Tutum Testi'nin kullanıldığı çalışmada

deney grubundaki çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine karşı algı ve tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak (2016) çalışmasında altıncı sınıfa devam eden 40 çocuğun okul dışı STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışma Türkiye'nin dezavantajlı bölgelerinde yürütülmüştür. Çalışmada 13 STEM etkinliği üç hafta boyunca uygulanmış ve her bir etkinlik sonrası çocuklar etkinlik değerlendirme formlarını doldurmuşlardır. Nitel olarak analiz edilen bu formlar sonucunda STEM etkinliklerinin okul dışı eğitim programlarına dahil edilmesiyle çocukların STEM'e karşı bilgi ve ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocuklar bu etkinlikler sayesinde bilişsel, tasarım, mühendislik ve bilgisayar becerilerinin de geliştiğini belirtmişlerdir.

Soylu (2016) tarafından erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin dünyadaki ve Türkiye'deki mevcut durumunu açıklamayı amaçladığı çalışmada 21.yüzyıl ile fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin erken çocuklukta giderek önem kazandığı vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda ise Türkiye'de de dünyadaki gelişimleri takip edebilmek açısından STEM eğitime erken yaşlarda önem verilmeye başlanarak gerekli çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda Türkiye'de STEM eğitiminin eğitim programlarına dahil edilmesi, öğretmen eğitimlerine önem verilmesi, STEM merkezleri ve okulları kurulması önerilerinde bulunulmuştur.

Yıldırım ve Selvi (2017) çalışmalarında tam öğrenme ve STEM eğitiminin çocukların akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM eğitime yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına olan etkisini araştırmışlardır. Ortaokula devam eden 78 çocukla yürütülen çalışmada yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM etkinlikleri ve tam öğrenmenin çocukların akademik başarılarını ve fene karşı motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat STEM etkinlikleri ve tam öğrenmenin çocukların STEM'e yönelik tutum ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır.

Balat ve Günşen (2017) tarafından erken çocuklukta STEM yaklaşımını açıklamak amacıyla yapılan çalışmada eğitimde erken yılların önemi ve STEM eğitiminin de

erken yıllarda başlaması gerektiği ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için STEM eğitiminin önemi vurgulanmıştır. Bu bağlamda STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların artırılarak tanıtılması ve mevcut eğitim programlarına entegre edilerek etkinlikler hazırlanması gerektiği belirtilmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından çocukların STEM eğitimi uygulamaları ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amacıyla yapılan çalışmada gelişen dünyada yeni öğrenme-öğretme yaklaşımlarının önemi vurgulanmıştır. Nitel yöntemlerden durum çalışması ile 20 altıncı sınıfta öğrenim gören çocukla yürütülen çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda çocuklar fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleri ile ilişkili olduğunu, fen derslerini STEM etkinlikleri ile işlemek istediklerini, STEM etkinliği olan derslerin öğretici, eğlenceli ve motivasyonu artırıcı bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Akgündüz ve Akpınar (2018) çalışmasında okul öncesinde uygulanan STEM eğitimini çocuk, öğretmen ve ebeveynler açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışması uygulanmıştır. Çalışmada beş yaş 20 çocuk ile çalışılmıştır. Sekiz hafta boyunca toplamda 12 saat süren etkinlikler sonrasında çocuk, öğretmen ve ebeveynler ile Aktivite Değerlendirmeye Yönelik Görüşme Formu, Öğretmen Gözlem Formu ve Veli Gözlem Formu formları kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler çocuklar ile etkinlikler hakkında, öğretmenler ve ebeveynler ile ise çocuklarda gözlemledikleri değişimler hakkında olmuştur. Çalışma sonucunda okul öncesinde STEM eğitiminin çocukların fen ve matematik kazanımları edinmesini ve çocukların yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21.yüzyıl becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenler STEM eğitimi sayesinde çocukların problem çözme becerilerinde de gelişme olduğunu vurgulamışlardır.

Uğraş ve Genç (2018), çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili görüşlerini ve STEM eğitimi entegrasyonuna olan eğilimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın yöntemi karma yöntem olarak belirlenmiştir. 35 öğretmen adayı ile sekiz hafta yürütülen çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu ve “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” kullanılmıştır. Bu bağlamda okul öncesi

öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları ve STEM eğitimini disiplinlerarası bir yaklaşım olarak tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmaya katılan okul öncesi öğretmen adayları STEM eğitiminin çocukları düşünmeye yönlendireceğini, teorik bilginin pratik bilgiye ve ürüne dönüşmesini sağlayacağını belirtmişlerdir.

Başaran (2018) erken çocuklukta STEM eğitiminin uygulanabilirliğini ve etkililiğini incelediği çalışmasını üç aşamada gerçekleştirmiştir. Üç öğretmen ve 56 çocukla uygulanan çalışmanın ilk aşamasında STEM eğitimi uygulamasında fiziki şartlar ve öğretmen özelliklerinin nasıl olması gerektiği incelenmiştir. İkinci aşamada öğretmenler için okul öncesinde STEM uygulamaları için eğitici eğitim programı geliştirilmiş, uygulanmış ve eksikleri incelenmiştir. Son olarak ise eğitici eğitimi alan öğretmenler STEM etkinlikleri geliştirerek sınıflarında uygulamışlardır. Ayrıca geliştirilen ve uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların bilişsel süreç, sosyal ürün ortaya koyma, takım çalışması ve sunum becerilerine etkileri de incelenmiştir. Araştırma sonucunda STEM eğitime yönelik okulların fiziki şartlarının iyileştirilmeye ihtiyaç duyduğu, öğretmenlerin STEM eğitici eğitimi sayesinde kazandıkları beceri ve yeterlilikleri sınıflarına aktardıkları belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları STEM etkinlikleri çocukların sosyal ürün ortaya koyma, takım çalışması, sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Tüm bu bilgiler ışığında STEM yaklaşımının okul öncesinde uygulanabileceği ve etkili olabileceği vurgulanmıştır.

Açıkgöz (2018) çalışmasında öğretmenlerin mevcut okul öncesi programı ile ilgili görüşlerini alarak alternatif yaklaşımlar ile ilgili düşüncelerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda 14 okul öncesi öğretmeni ile yapılan görüşmelerde Montessori Yaklaşımı ve STEM eğitiminin mevcut okul öncesi eğitim programında uygulanabilirliği, bu programların ortak ve farklı özellikleri ile ilgili görüşleri hakkında veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenleri Montessori Yaklaşımını bildiklerini fakat STEM eğitimi ile ilgili ilk kez bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak Montessori Yaklaşımı ve STEM eğitiminin mevcut programda uygulanabilmesi için fiziki ortamın kısıtlı olduğunu ve çocuklar için bireysel olarak karar vererek çalışabileceği gerekli çevre imkanı olmayışı vurgulanmıştır.

Öcal (2018) tarafından yürütülen çalışmada erken STEM eğitim programının çocukların bilişsel süreç becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 26 çocuk katılmıştır. Haftada iki kez olmak üzere toplam 10 hafta süren çalışmada veriler “60-72 Aylık Çocuklar için Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda uygulanan eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu ve kalıcı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.5.2. STEM Eğitimi ve Problem Çözme Becerileri İle İlgili Araştırmalar

Walker, Irving ve Berthelsen (2002) çalışmalarında cinsiyetin okul öncesine devam eden çocukların sosyal problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya 91’i erkek 88’i kız olmak üzere toplam 179 çocuk katılmıştır. Çalışma kapsamında çocuklardan oyuna katılma, paylaşma, kışkırtma ve sıra bekleme durumlarını içeren örnek olaylara cevap vermeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda kız çocukların tepkilerinin daha sakin olduğu ve kız çocuklarının erkeklerden daha az misilleme ve saldırganlık davranışları gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Yılmaz ve Tepeli (2013) tarafından yapılan çalışmada duyguları anlama becerileri ve yaş, cinsiyet, kardeş sayısı ve okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi gibi demografik değişkenlerin çocukların sosyal problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma grubunu 60-72 aylık 350 çocuk oluşturmuştur. Bu bağlamda çalışmada nedensel karşılaştırma modeli kullanılarak veriler “Denham Duygu Anlama Testi” ve “Wally Sosyal Problem Çözme Testi” ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda yaş, kardeş sayısı ve okul öncesi kurumuna devam etme süresinin çocukların sosyal problem çözme becerileri puanlarını farklılaştırdığı fakat cinsiyet değişkeninin çocukların sosyal problem çözme puanları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirtilmiştir. Ayrıca çocukların yaşı ve okul öncesi kuruma devam süresi arttıkça sosyal problem çözme becerileri puanında artış, kardeş sayısı arttıkça ise sosyal problem çözme becerileri puanında düşüş gözlemlenmiştir.

Yiğitalp (2014) çalışmasında yönlendirilmiş beyin fırtınası (SCAMPER) tekniğine dayalı hazırlanan etkinliklerin çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya anaokuluna devam eden beş yaşında 30 çocuk, deney grubundaki çocukların öğretmeni ve 15 veli katılmıştır. Çalışmanın verileri “Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ)”, “Kişisel Bilgi Formu”, “Uygulamaya

Yönelik Katılımlı Gözlem Formu”, “Uygulayıcı Görüşme Formu” ve “Veli Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda SCAMPER tekniğine dayalı eğitim alan çocukların problem çözme becerilerinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Çalışmada çocukların problem çözme becerileri cinsiyete göre farklılık göstermemiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğretmenler ve veliler uygulanan eğitim hakkında olumlu düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Begde (2015) tarafından öğretmen ve ebeveynlerin tutumlarının çocukların problem çözme becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada anaokuluna devam eden 5-6 yaş 120 çocuk ve bu çocukların öğretmenleri ve ebeveynleri ile çalışılmıştır. Çalışmada veriler “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş), "Öğretmen Tutum Envanteri" ve "Ebeveyn Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Sonuçlara bakıldığında cinsiyet, kardeş sayısı, aile yapısı ve okula devam süresinin çocukların problem çözme becerileri üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin otoriter tutumu arttıkça çocuklarda problem hakkında soru sorma ve nesnelere bilinenden farklı kullanma becerilerinin arttığı, öğretmenlerin demokratik tutumu arttıkça da çocukların bir takım eylemlerin sonucunu tahmin etme ve genel olarak problem çözme becerilerinin azaldığı belirtilmiştir.

Şahin (2015) tarafından yapılan çalışmada Psikososyal Gelişim Temelli Eğitim Programının çocukların duygusal zekâları ve problem çözme becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya anasınıfına devam eden 40 çocuk katılmıştır. Deneysel yöntem kullanılan çalışmada veriler “Genel Bilgi Formu”, “Problem Çözme Becerileri Ölçeği”, “Sullivan Çocuklar için Duygusal Zekâ Ölçeği”, “Sullivan Çocuklar için Kısa Empati Ölçeği” ve “Sullivan Öğretmenler İçin Çocukların Duygusal Zekâsını Değerlendirme Ölçeği” ile toplanmıştır. Psikososyal Gelişim Temelli Eğitim Programının haftada üç gün olmak üzere 12 hafta uygulanmasından sonra toplanan veriler analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda çalışmada uygulanan Psikososyal Gelişim Temelli Eğitim Programının çocukların problem çözme puanı ve duygusal zekâ puanı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çocukların problem çözme becerileri arttıkça duygusal zekâ puanlarının da artışı gözlemlenmiştir.

Yaralı ve Özkan (2016) çalışmalarında 60-72 aylık çocukların sosyal problem çözme becerileri ile sosyal yetkinlik, kırgınlık-saldırganlık ve anksiyete-içerme dönüklük davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Anaokuluna devam eden 60-72 aylık 105

çocuğun katıldığı çalışmada veriler “Wally Sosyal Problem Çözme Ölçeği” ve “Sosyal Yetkinlik ve Davranış Değerlendirme Ölçeği” ile toplanmıştır. Analizler sonucunda çocukların sosyal problem çözme becerileri arttıkça sosyal yetkinlik puanlarının arttığı ve kızgınlık-saldırganlık davranışının azaldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca kız çocukları sosyal problem çözme ve sosyal yetkinlik puanlarında erkek çocuklara göre daha yüksek puan alırken kızgınlık-saldırganlık ve anksiyete-içe dönüklük davranışlarında ise cinsiyete göre farklılık gözlemlenmemiştir. Sonuç olarak ise kız çocuklarında sosyal problem çözme becerilerinin erkek çocuklarından daha iyi olduğu vurgulanmıştır.

Bozkurt Yükçü ve Demircioğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada yaş, cinsiyet, anne ve baba yaşı, anne ve baba eğitim durumu, anne ve baba çalışma durumu, kardeş sayısı ve aylık gelir gibi değişkenlerin okul öncesi eğitime devam eden çocukların sosyal problem çözme becerisine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Kesitsel tarama modeli kullanılan çalışmaya anaokuluna devam eden yaşları dört ile altı arasında 240 çocuk ve ebeveyn katılmıştır. Çalışmada veriler “Genel Bilgi Formu” ve “Wally Sosyal Problem Çözme Dedektiflik Oyun Testi” ile toplanmıştır. Sonuç olarak çocukların yaşı arttıkça sosyal problem çözme becerileri puanlarının arttığı gözlemlenirken cinsiyet, anne ve baba yaşı, anne ve baba eğitim durumu, anne ve baba çalışma durumu, kardeş sayısına ve aylık gelirin çocukların sosyal problem çözme becerileri üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir.

DeWaters ve Powers (2006) tarafından yürütülen çalışmada mühendislik ve fen alanlarında öğrenim gören üniversite öğrencileri çocukların süreç becerilerini kullanmaları gereken proje tabanlı bir eğitim programı hazırlamışlardır. Bu program kapsamında gerçek dünyadaki bir problemleri çözmek için kullanılması amaçlanan bu program anaokulundan liseye kadar geniş bir kitleye hitap etmektedir. Bu bağlamda uygulanan program ve katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda çocukların STEM eğitime karşı ilgilerinin ve fen, matematik puanlarının arttığı belirlenmiştir.

Roberts (2012) çalışmasında STEM eğitimini tanıtmayı, önemini anlatmayı ve STEM eğitiminin öğretmenlerin gelişiminde nasıl yardımcı olabileceğini örneklerle göstermeyi amaçlamıştır. Değişen eğitim ile birlikte öğretmenlere büyük sorumluluklar düştüğü belirtilen çalışmada öğretmenlerin gelişmelere ayak uydurmak ve çocukların yaratıcılık, problem çözme, meraklı düşünme ve takım

çalışmasına gibi becerileri kazanmalarına olanak sağlamak için farklı öğretim yaklaşımlarına ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Bu bağlamda çalışmada STEM eğitiminin bu becerileri kazandırmak ve değişen eğitim trendlerine yetişmek için öğretmenlerin en önemli destekçisi olabileceği vurgulanmıştır.

Cooper ve Heavenlo (2013) kızların STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen durumları problem çözme, yaratıcılık ve tasarım açısından incelemeyi amaçlayan çalışmalarında kızların yaşı ilerledikçe ve eğitim süreleri arttıkça STEM eğitimine karşı olumlu tutum ve özgüvenlerinin azaldığı vurgulanmıştır. Bu nedenle STEM alanları ile ilgilenmek ve bu alanları gerçek yaşamla ilişkilendirebilmek için yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin çok önemli olduğu belirtilmiştir. Çalışmada kızların okul dışı yaratıcılık, problem çözme ve tasarım ile ilgili olan etkinlikleri araştırılmıştır. Ortaokul ve liseye devam eden 915 kız çocuğu ile yapılan çalışma sonucunda problem çözmeye karşı ilgi duyan kızların STEM disiplinlerini içeren alanlara da ilgi göstereceği vurgulanmıştır.

Stieff, Dixon, Ryu, Kumi ve Hegarty (2014) problem çözme stratejilerinin fen başarısı, cinsiyet ve mekânsal yetenekle arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan çalışmalarında zayıf mekânsal yeteneğin STEM disiplinlerinde başarıyı etkileyebileceğini bu nedenle mekânsal yeteneğe önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda üniversite düzeyinde bireylerin problem çözme stratejilerini inceleyerek karşılaştırmışlardır. Organik kimya dersinde yürütülen çalışma sonucunda özellikle problem çözme konusunda ne kadar çok stratejiden yararlanılırsa cinsiyet farklılıklarının o denli ortadan kalkacağı savunulmaktadır. Çünkü tek bir strateji kullanıldığında erkeklerin daha başarılı oldukları fakat üç strateji aynı anda kullanıldığında cinsiyetler arasında bir fark gözlemlenmediği belirtilmiştir. Bu nedenle STEM eğitimde öğrenme biçimlerimizin farklılaştırılarak cinsiyet gözetmeksizin tüm bireylerin başarılarının arttırılabileceği vurgulanmıştır.

Ceylan (2014) çalışmasında STEM eğitimi temelli fen dersindeki asitler ve bazlar konulu programın ortaokula devam eden çocukların akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Sekizinci sınıfa devam eden 56 çocukla yürütülen çalışmada veri toplama araçları olarak “Bilimsel Yaratıcılık Testi”, “Problem Çözme Envanteri”, “Asitler ve Bazlar Konusu Açık Uçlu Başarı Testi” ve “Asitler ve Bazlar Konusu Çoktan Seçmeli Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan STEM temelli programın çocukların

akademik başarılarını, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan çocukların uygulanan STEM temelli eğitim programı ile ilgili olumlu görüş bildirdikleri vurgulanmıştır.

Uğraş (2017) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi ile ilgili düşüncelerini incelemiştir. Durum çalışması yöntemi kullanılan çalışmaya 19 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlere yönelik hazırlanan STEM eğitiminin uygulanması sonrasında veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Çalışma sonucunda okul öncesi öğretmenleri STEM eğitimi almak ve sınıflarında uygulamak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler STEM eğitiminin çocuklara disiplinler arası bir anlayış kazandırarak mühendislik, problem çözme ve bilimsel süreç gibi becerilerinin gelişmesine de katkı sağlayacağını vurgulamışlardır.

Özsoy (2017) yaratıcı dramının STEM eğitiminde uygulanabilirliğini açıklamayı amaçlayan çalışmasında problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve işbirliği gibi 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için STEM eğitime verilmesi gereken önemi vurgulamıştır. Çalışma kapsamında STEM eğitiminin temelinde bulunan problem çözme ve matematiksel düşünme becerileri ile yaratıcı drama kazanımlarının birbiri ile örtüştüğü görülmüştür. Bu bağlamda çalışma sonucunda yaratıcı dramının STEM eğitiminde kullanılması ile etkili bir öğretim ortamı yaratılacağı vurgulanmıştır.

Pekbay (2017) çalışmasında STEM etkinliklerinin ortaokula devam eden çocukların problem çözme becerilerine ve STEM eğitime yönelik ilgilerine etkisini incelemiştir. Karma yöntem olarak uygulanan çalışmada çocukların STEM eğitimi ile ilgili görüşlerine de yer verilmiştir. Ortaokula devam eden 71 çocukla yürütülen çalışmada veriler “Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi”, “FeTeMM Alanlarına İlgi Ölçeği”, etkinlik çalışma kâğıtları, öğrenci günlükleri ve görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini ve STEM eğitime yönelik ilgilerini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca nitel veriler sonucunda çalışmaya katılan çocukların STEM eğitime yönelik görüşlerinin olumlu yönde olduğu vurgulanmıştır.

İnce, Mısır, Küpeli ve Fırat (2018) tarafından yapılan çalışmada bütünleştirilmiş STEM temelli fen bilimleri dersi etkinliklerinin çocukların problem çözme ve yer kabuğunun gizemi ünitesi konusunda akademik başarılarına etkisinin incelenmesi

amaçlanmıştır. 58 beşinci sınıfa devam eden çocukla yürütülen çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Altı hafta süren uygulamalar sonucunda veriler “Problem Çözme Envanteri” ve “Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi” kullanılarak toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda bütünleştirilmiş STEM temelli etkinliklerin çocukların problem çözme becerileri ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Acar (2018) tarafından yürütülen çalışmada STEM eğitiminin çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarıları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Karma yöntemindeki çalışmaya iki deney bir kontrol grubunda olmak üzere toplamda 78 dördüncü sınıfa devam eden çocuklar katılmıştır. Çalışmada veriler “Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi”, “Matematik Akademik Başarı Testi”, “Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçekleri”, “Fen Bilimleri Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı”, “Matematik Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı” ve görüşmeler yolu ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitiminin çalışmaya katılan çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarılarında, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde olumlu bir değişim gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan çocuklar STEM etkinliklerinden keyif aldıklarını, bilgilerinin arttığını, mühendis olmayı düşündüklerini ve her derste STEM etkinlikleri olmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Bal (2018) tarafından yürütülen çalışmada STEM etkinliklerinin 48-72 aylık çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmaya 17’si deney ve 20’si kontrol grubunda olmak üzere toplam 37 çocuk katılmıştır. “Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği” ve “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanarak toplanan veriler sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Nağaç (2018) çalışmasında fen bilgisi “Madde ve Isı” konusunun öğretiminde STEM uygulamalarının ortaokul altıncı sınıfa devam eden çocukların akademik başarı ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Deneysel yöntem kullanılan çalışmada veriler “Madde ve Isı Başarı Testi”, “Problem Çözme Envanteri” ve “FeTeMM Öğretim Yönteminin Uygulanmasına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların akademik başarı ve problem çözme becerileri üzerinde bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir. Buna

ek olarak STEM uygulamalarına katılan çocuklar STEM eğitiminin derse olan ilgilerini arttırdığını ve dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini ifade etmişlerdir.

Öztürk (2018) tarafından yürütülen çalışmada STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı çalışma fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıfa devam eden 30 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları STEM etkinliklerinin bireysel gelişimlerine katkı sağladığını yapılan görüşmelerde ifade etmişlerdir.

Çalışıcı (2018) çalışmasında STEM uygulamalarının çocukların çevresel tutum, bilimsel yaratıcılık, problem çözme ve fen başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca çalışma kapsamında çocukların STEM eğitimi ile ilgili görüşleri de alınmıştır. Bu bağlamda çalışmaya 22'si deney 22'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 44 sekizinci sınıfa devam eden çocuk katılmıştır. Çalışma kapsamında veriler “Çevresel Tutum Ölçeği”, “İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği”, “Fen ve Teknoloji Dersi Başarı Testi” ve “STEM Uygulamalarıyla İlgili Öğrenci Görüş Anketi” ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda STEM uygulamalarının çocukların çevresel tutumlarını, problem çözme becerilerini ve fen başarılarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Fakat STEM uygulamalarının çocukların bilimsel yaratıcılıkları üzerinde bir etki yaratmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmada STEM uygulamalarının çocukların akademik başarısını arttırdığı ve çocukların fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine olanak sağladığı belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizi bilgilerine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, öntest - sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında kalıcılık testi de uygulanmıştır. Deneysel desenlerde araştırmacı yaptığı müdahalenin bağımlı değişken üzerinde bir farklılık yaratıp yaratmadığını test etmeyi amaçlamaktadır. Bunun yanında deneysel çalışmalarda değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini saptamak da amaçlardan biridir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018; Creswell, 2017). Deneysel desen kontrol ve deney gruplarının seçkisiz ya da seçkili atanmasına göre deneysel ve yarı deneysel desenlerden oluşmaktadır. Deneysel çalışmalarda araştırmacı bir gruba (deney grubu) uygulama yaparken diğer gruba hiç bir müdahalede ya da uygulamada bulunmaz (Creswell, 2017). Bu çalışmanın bağımlı değişkeni anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerileri iken bağımsız değişkeni uygulanan STEM etkinlikleridir.

Bu çalışmada 2x3'lük karışık desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubuna Öntest - sontest – kalıcılık testi uygulanarak gruplara birden fazla kez ölçüm yapıldığından desen karışık bir desendir. Deneysel çalışmaların farklı bir türü olan 2x3'lük karışık desende kalıcılık testinin uygulanması bağımsız değişkeninin bağımlı değişkene olan etkisini ve bu etkinin sürekliliğini ölçmede fayda sağlamaktadır (Gay, Mills ve Airasian, 2014). Bu desene göre deney grubunda MEB Okul Öncesi Eğitim Programına ek olarak STEM etkinlikleri uygulanırken; kontrol grubunda MEB Okul Öncesi Eğitim Programında belirtilen tam günlük eğitim akışı uygulanmış ve çalışmanın yapıldığı zaman aralığında okulun programındaki aylık planlara uygun olarak hazırlanan etkinliklere devam edilmiştir. Kontrol grubundaki çocuklara STEM

eğitimine ait herhangi bir m¼dahalede bulunulmamıştır. Ayrıca çalışmada ¼ntest, sontest ve kalıcılık testleri deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Araştırma deseni tablo 3.1’de g¼sterilmiřtir.

Tablo 3.1: Araştırma Deseni

Atama	Grup	¼ntest	İşlem	Sontest	Kalıcılık
R	D (Deney)	O ₁	X	O ₃	O ₅
R	K (Kontrol)	O ₂		O ₄	O ₆

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim ¼đretim yılı g¼z d¼neminde İstanbul ilinde bulunan bir devlet ¼niversitesine bağlı anaokuluna devam eden 6 yaşındaki çocuklar oluşturmaktadır. Çalışma ¼ncesinde bu okuldaki çocukların velilerinden yazılı izin alınarak deney ve kontrol grupları basit seçkisiz ¼rnekleme yolu ile saptanmıştır. Basit seçkisiz ¼rnekleme y¼nteminde çalışma ¼rnekleme birimindeki her bir birey çalışmanın deney ya da kontrol grubuna seçilmek için eşit şansa sahiptir (B¼y¼k¼zt¼rk, akmak, Akg¼n, Karadeniz ve Demirel, 2018). Çalışma kapsamında okulda ¼ç farklı 6 yaş grubu sınıfına devam eden toplamda 37 ocuk bulunmaktadır. Çalışmaya 6 yaş grubuna devam eden 37 çocuktan 36’sı katılmıştır. Çalışmaya başlamadan ‘‘Araştırmaya G¼n¼ll¼ Katılım Formu’’ (EK 1) ile ailelerden gerekli izinler alınmıştır. Katılım g¼stermeyen bir çocuğun ailesi çalışmaya katılım izni vermemiştir. Çalışmaya katılım izni alınan ¼ç farklı sınıftaki 36 ocuk sınıf g¼zetmeksizin tesad¼fi olarak kontrol ve deney grubuna dahil edilmişlerdir. Bu nedenle çalışma kapsamında deney grubu için yeni bir grup oluşturulmuştur. Oluşturulan bu yeni grup sadece STEM etkinlik zamanlarında farklı bir sınıfta buluşmuşlardır. Bu bağlamda çalışmanın deney grubuna 8’i kız 10’u erkek olmak ¼zere toplam 18 ocuk ve kontrol grubuna 8’i kız 10’u erkek olmak ¼zere toplam 18 ocuk d¼hil edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının atanmasında çocukların daha ¼nce STEM eğitimi almamış olma koşulu aranmış ve bu bağlamda t¼m çocukların daha ¼nce STEM eğitimi almadığı bilgisine ulaşılmıştır.

3.2.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Bu araştırmada, çalışma grubundaki katılımcılara ait demografik bilgiler araştırmacı tarafından hazırlanan “Genel Bilgi Formu” (EK 2) ile çocukların aileleri ile yapılan toplantı esnasında toplanmıştır. Bu bağlamda katılımcıların benzer demografik bilgilere sahip olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Katılımcılara ait bilgiler aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

3.2.1.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgileri

Çalışmada deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgilerin dağılımı Tablo 3.2.1.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.1.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgilerin Dağılımı

		Deney grubu		Kontrol grubu		Total	
		n	%	n	%	n	%
Çocuğun cinsiyeti	Kız	8	44,4	8	44,4	16	44,4
	Erkek	10	55,6	10	55,6	20	55,6
	Total	18	100,0	18	100,0	36	100,0
Ailedeki Çocuk Sayısı	1	11	61,1	8	44,4	19	52,78
	2	7	38,9	6	33,4	13	36,11
	3	0	0	4	22,2	4	11,11
	Total	18	100,0	18	100,0	36	100,0
Çocuğun doğum sırası	1.Çocuk	15	83,3	11	61,1	26	72,2
	2.Çocuk	3	16,7	3	16,7	6	16,7
	3.Çocuk	0	0,0	4	22,2	4	11,1
	Total	18	100,0	18	100,0	36	100,0
Çocuğun Okul öncesi Eğitim Alma Süresi	1 yıl	3	16,7	4	22,2	7	19,4
	2 yıl	4	22,2	7	38,9	11	30,6
	3 yıl ve fazlası	11	61,1	7	38,9	18	50,0
	Total	18	100,0	18	100,0	36	100,0

Tablo 3.2.1.1’de görüldüğü gibi çalışma grubundaki 36 çocuğun 16’sı kız ve 20’si erkektir. Bu bağlamda deney ve kontrol grupları cinsiyetlere göre eşit olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın alt problemi olan “STEM etkinliklerinin uygulandığı 6 yaş çocukların problem çözme becerileri cinsiyete göre farklılık var mıdır” sorusuna da yanıt arandığından çalışmada çocukların cinsiyet dağılımları da göz önünde bulundurulmuştur.

3.2.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına ait Demografik Bilgileri

Çalışmada deney ve kontrol grubundaki çocukların anne ve babalarına ait demografik bilgilerin dağılımı Tablo 3.2.1.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne ve Babalarına ait Demografik Bilgilerin Dağılımı

	Deney grubu		Kontrol grubu		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Annenin yaşı	25-30 yaş	4	22,20	2	11,10	6	16,70
	31-35 yaş	5	27,90	7	39,00	12	33,30
	36-40 yaş	7	39,00	6	33,70	13	36,10
	41-45 yaş	2	11,10	3	16,70	5	13,90
	Total	18	100,00	18	100,00	36	100,00
Annenin eğitim durumu	Ortaokul mezunu	0	0,00	2	11,10	2	36,00
	Lise mezunu	1	5,60	1	5,60	2	5,60
	Üniversite mezunu	8	44,40	10	55,60	18	50,00
	Yüksek lisans mezunu	4	22,20	3	16,70	7	19,40
	Doktora mezunu	5	27,80	2	11,10	7	19,40
	Total	18	100,00	18	100,00	36	100,00
Babanın Yaşı	30-35 yaş	5	27,78	6	33,30	11	30,56
	36-40 yaş	9	50,00	7	38,89	16	44,44
	41-45 yaş	4	22,22	2	11,11	6	16,67
	46-50 yaş	0	0,00	3	16,70	2	8,33
	Total	18	100,00	18	100,00	36	100,00

Tablo 3.2.1.2 - Devam

		Deney grubu		Kontrol grubu		Total	
		n	%	n	%	n	%
Babanın eğitim durumu	İlkokul mezunu	1	5,60	1	5,60	2	5,60
	Ortaokul mezunu	0	0,00	1	5,60	1	2,80
	Lise mezunu	1	5,60	3	16,70	4	11,10
	Üniversite mezunu	8	44,40	5	27,80	13	36,10
	Yüksek lisans mezunu	2	11,10	2	11,10	4	11,10
	Doktora mezunu	6	33,30	6	33,30	12	33,30
	Total	18	100,00	18	100,00	36	100,00

Tablo 3.2.1.2’de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin yaş ve eğitim durumları benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda çalışmadaki deney ve kontrol grubunda yer alan ebeveynlerin benzer özellikler taşımalarından dolayı verilerin yorumlamalarında bu özellikler gözardı edilmiştir.

3.2.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçları

Araştırmada, deney ve kontrol grubundaki çocukların başlangıç problem çözme becerilerinin denk olup olmadığını belirlemek için Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 Yaş) (Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek, 2012) ön-test olarak uygulanmıştır. Çalışmada toplanan verilerin normal dağılım göstermediğinden deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları Mann Whitney U Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmadaki deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problem çözme becerileri ölçeğinden aldıkları puanlara ilişkin Mann Whitney U Testi verileri Tablo 3.2.1.3’de verilmiştir.

Tablo 3.2.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Ön Test Sonuçları

Boyutlar	Grup	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Boyut 1-Problemi Fark Etme	Deney	18	21,78	392,00	103,00	0,057
	Kontrol	18	15,22	274,00		
	Total	36				
Boyut 2-Problemi Tanımlama	Deney	18	17,78	320,00	149,00	0,647
	Kontrol	18	19,22	346,00		
	Total	36				
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Deney	18	22,19	399,50	95,50	0,051
	Kontrol	18	14,81	266,50		
	Total	36				
Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Deney	18	17,14	308,50	137,50	0,408
	Kontrol	18	19,86	357,50		
	Total	36				
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme	Deney	18	23,03	414,50	80,50	0,057
	Kontrol	18	13,97	251,50		
	Total	36				
Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Deney	18	17,83	321,00	150,00	0,688
	Kontrol	18	19,17	345,00		
	Total	36				
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Deney	18	18,00	324,00	153,00	0,749
	Kontrol	18	19,00	342,00		
	Total	36				
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme	Deney	18	18,89	340,00	155,00	0,809
	Kontrol	18	18,11	326,00		
	Total	36				
Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Deney	18	19,03	342,50	152,50	0,748
	Kontrol	18	17,97	323,50		
	Total	36				
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Deney	18	20,67	372,00	123,00	0,191
	Kontrol	18	16,33	294,00		
	Total	36				

Tablo 3.2.1.3 - Devam

Boyutlar	Grup	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
	Deney	18	21,31	383,50		
Toplam Puan	Kontrol	18	15,69	282,50	111,50	0,107
	Total	36				

Tablo 3.2.1.3 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında ön test puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$). Bu bağlamda deney ve kontrol grubundaki çocukların problem çözme becerilerinin benzer olduğu sonucuna ulaşılabilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada iki farklı veri toplama aracından yararlanılmıştır. İlk olarak çocukların ve ebeveynlerinin demografik bilgilerinin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen “Genel Bilgi Formu” (EK 2) kullanılmıştır. İkinci olarak deney ve kontrol grubundaki çocukların problem çözme becerilerini değerlendirmek için öntest-sontest ve kalıcılık testi olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” uygulanmıştır.

3.3.1. Genel Bilgi Formu

Çalışmaya katılan çocuklar ve ailelerine ait demografik bilgilere ulaşmak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Genel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Bu form dokuz sorudan oluşmaktadır. Formun ilk beş sorusunda ebeveynlere çocuğun yaşı, cinsiyeti, ailedeki çocuk sayısı, çocuğun doğum sırası ve çocuğun okul öncesi eğitimi alma süresi ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Formun son dört sorusunda ise ebeveynlere yaş ve eğitim durum bilgileri ile ilgili sorular sorulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan “Genel Bilgi Formu” (EK 2) ile çalışmadaki çocuklara ve ebeveynlerine ait demografik bilgiler toplanarak çalışma grubunun özellikleri tanımlanmıştır.

3.3.2. Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ)

Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 4-7 yaş ve 8-11 yaş formu olmak üzere iki form şeklinde hazırlanmıştır. Bu çalışmada 4-7 yaş formu kullanılmıştır. Ölçeği çalışmada kullanmak için gerekli ölçek eğitimi ve katılım belgesi (EK 3)

alınmış ve araştırmaya katılım gösteren çocukların problem çözme becerilerinin gelişimini anlamak için ölçek öntest-sontest ve kalıcılık testi olarak kullanılmıştır.

Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş formu) Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen ‘Okul Öncesi ve İlkokul 1-5. Sınıf Çocuklar İçin Problem Çözme Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Türkiye Norm Çalışması’ adlı proje kapsamında geliştirilmiştir (Ömeroğlu, Büyüköztürk, Aydoğan ve Özyürek, 2010). Ölçek çocukların gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerin yer aldığı ikisi örnek olmak üzere 50+2 resim ve bu resimlerdeki problemleri açıklayan ifadelerden oluşmaktadır. Ölçekte her biri beş soru içeren ve problem çözme becerileri aşamalarına uygun olarak basitten zora doğru giden 10 alt boyut bulunmaktadır. Alt boyutlar şu şekildedir (Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek, 2012);

Boyut 1-Problemi Fark Etme

Boyut 2-Problemi Tanımlama

Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma

Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme

Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme

Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama

Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması

Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme

Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma

Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında En Alışılmadık Çözümü Seçme

Ölçek bireysel ve grup şeklinde uygulanabilmektedir. Fakat 4-7 yaş formu uygulanacak çocuklar okuma yazma bilmediğinden sadece bireysel olarak uygulanmaktadır. Bu bağlamda uygulayıcı çocuğa ilgili resmi göstermekte ve ilgili soruyu ve cevap seçeneklerini okumaktadır. Her bir soru için uygulama bu şekilde devam etmektedir. Ölçekten en fazla 50 en az 0 puan alınabilmektedir. Ölçekten alınan puanın düşük olması çocuğun problem çözme becerilerinin düşük olduğunu, ölçekten alınan puanın yüksek olması ise çocuğun problem çözme becerilerinin yüksek olduğunu göstermektedir (Aydoğan ve diğ., 2012).

Ölçeğin değerlendirilmesinde puanların yanı sıra Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından yapılan çalışmada norm değerleri de belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında da uygun yaş aralığındaki norm değerleri ve yüzdeler dilimleri kullanılmıştır. Norm değerleri, yüzdeler dilimleri ve açıklamaları Tablo 3.3.2.1 ve Tablo 3.3.2.2'deki gibidir (Aydoğan ve diğ., 2012).

Tablo 3.3.2.1 Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) 6 Yaş Norm Değerleri

Yüzdeler	Toplam Puan
75	37
50	33
25	29

Tablo 3.3.2.1 incelendiğinde 6 yaşındaki bir çocuğun Problem Çözme Becerileri Ölçeği toplam puanı 50 üzerinden 37 olduğunda 75. yüzdeler dilime, 33 olduğunda 50. yüzdeler dilime ve 29 olduğunda 25. yüzdeler dilime eşit olduğu görülmektedir. Tablo 3.3.2.2 de ise yüzdeler dilimlerin problem çözme becerileri açısından temsil ettiği özellikler ve açıklamalar verilmiştir.

Tablo 3.3.2.2 Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) Yüzdeler Dilimleri ve Açıklamaları

Yüzdeler Dilim	(PÇBÖ) Ham Puan	Tanımlama
I – Üst Grup	75. yüzdeler değere eşit veya daha yüksek	Problemleri çözerken genel olarak iyi.
II – Ortanın Üstü	75. yüzdeler değerin altında, 50. yüzdeler değere eşit veya daha yüksek	Problemleri çözerken kısmen desteğe ihtiyacı var.
III – Ortanın Altı	50. yüzdeler değerin altında, 25. yüzdeler değere eşit veya daha yüksek	Problemlerini çözmek için desteğe ihtiyacı var.
IV – Alt	25. yüzdeler değerin altında	Problemleri çözmek için kesinlikle desteğe ihtiyacı var.

Kaynak: Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek, 2012

Ölçek geliştirilme aşamasında öncelikle alan taraması sonrasında ise öğretmenlerle odak grup toplantıları yapılmıştır. Odak grup toplantıları sonrasında öğretmen ihtiyaç analizi çalışması yapılmış ve ölçek maddeleri oluşturularak bu maddeler resimlendirilmiştir. Ölçeğin bu hali uzman görüşüne gönderilerek ön çalışmalar yapılmıştır (Ömeroğlu ve diğ., 2010). Ölçeğin pilot uygulamada güvenilirliği için hesaplanan iç tutarlık katsayısı; KR-20=0.79 (N=280) ve norm örneklem için iç tutarlık katsayısı; KR-20=0.81 (N=1100) olarak bulunmuştur. Aynı zamanda pilot uygulama için hesaplanan test-tekrar-test güvenilirliği $r=0.75$ (N=31) olarak bulunmuştur (Aydoğan ve diğ., 2012).

3.4. STEM Etkinlikleri ve Geliştirilmesi

STEM etkinliklerini hazırlama aşamasında ilgili alan yazın taranmıştır. Bu taramalarda asıl amaç hazırlanacak etkinlikler ile çocukların fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerini disiplinler arası bir şekilde görmelerini sağlamak olmuştur. Bu bağlamda STEM eğitiminde kullanılan Mühendislik Tasarım Döngüsünü temel alan etkinlikler bu çalışma kapsamında hazırlanmıştır. Mühendislik Tasarım Döngüsü çocuklara mühendislik becerilerini kazandıracak temel tasarım becerileri olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda bu döngü ihtiyacın ya da problemin tanımlanması, ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi olası çözümün seçilmesi, taslağın yapılması, çözümün test edilmesi ve değerlendirilmesi, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ve karar verme olarak adlandırılan dokuz adımdan oluşmaktadır (Hynes ve diğ., 2011). Böylece bu çalışmada Mühendislik Tasarım Döngüsü ve basamakları temel alınarak problem durumunu belirleme, olası çözümleri üretme, olası çözümün tasarımını yapma, kullanılacak malzemelere karar verme, çözüm taslağının yapılması, yapılan taslağın denenmesi, taslağın sağlamlaştırılması ve denenmesi basamaklarından oluşan etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Okul Öncesi Eğitim Programı dikkate alınmış ve etkinliklerde programın kazanımları kullanılmıştır. Bilişsel Gelişim ile ilgili 21 tane kazanımdan 13'ü, Dil Gelişimiyle ilgili 12 kazanımdan sekizi, Sosyal ve Duygusal Gelişim alanıyla ilgili 17 kazanımdan yedisi ve Motor Gelişimle ilgili beş kazanımdan iki tanesi çalışma kapsamında etkinlik planlarına dahil edilmiştir. Buna ek olarak STEM eğitimine özgü yeni kazanımlar dahil edilmiştir (EK 6, EK 7). Etkinlikler hazırlandıktan sonra

ikisi okul öncesi biri fen bilimleri alanında STEM eğitimi konusunda çalışmalar yapan üç uzmandan görüş alınmış ve uzmanların görüşleri doğrultusunda etkinliklerde gerekli düzenlemeler yapılarak uygulama sürecine geçilmiştir.

Etkinlikler araştırmacı tarafından ilk hafta birer saatlik etkinlikler (EK 6) olarak hazırlanmıştır. İkinci hafta ise bir STEM etkinliği toplamda üç etkinlikten oluşmuştur. Son üç hafta ise bir STEM etkinliği toplamda ikişer hafta sürmüştür. Bu anlamda bir STEM etkinliği toplamda birbirinin devamı olan altı etkinlikten oluşturulmuştur. Etkinlik uygulama çizelgesi Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Etkinlik Uygulama Çizelgesi

Etkinlik Haftası	Hafta Açıklaması	Etkinlik Numarası	Etkinlik Adı/ Etkinlik Adımı
1. Hafta	Su Haftası	1	Renkli Buzlar
		2	Şişeden Kovaya
		3	Islak-Kuru
2. Hafta	Kuş Yuvası	4	Kuşlar İçin Ev Lazım
		5	Kuş Evi Tasarlama
		6	Kuş Evi Yapımı
3. Hafta	Köprü inşaatı	7	Problem Durumunu Anlama – Çözüm Üretme
		8	Köprülerin Tasarımı Yapma
		9	Malzeme İnceleyerek Sağlam Köprü İçin Gerekli Olan Malzemeleri Belirleme
4. Hafta		10	Köprü Yapımı
		11	Köprü Yapımı
		12	Köprü Denemesi ve Geliştirilmesi
5. Hafta	Araba Yapımı	13	Problem Durumunu Belirleme ve Olası Çözümleri Üretme
		14	Araba Tasarımı Yapma
		15	Malzemelere Karar Verme
6. Hafta		16	Araba Yapımı
		17	Araba Yapımı
		18	Yapılan Arabanın Denenmesi ve Geliştirilmesi

Tablo 3.4 - Devam

Etkinlik Haftası	Hafta Açıklaması	Etkinlik Numarası	Etkinlik Adı/ Etkinlik Adımı
7. Hafta	Kule Yapımı	19	Problem Durumunu Belirleme ve Olası Çözümleri Üretme
		20	Kule Tasarımı Yapma ve Malzemelere Karar Verme
		21	Kule Yapımı
8. Hafta		22	Kule Yapımı
		23	Yapılan Kulelerin Denenmesi
		24	Yıkılan Kulelerin Sağlamlaştırılması ve Denenmesi

3.5. Veri Toplama Süreci

İstanbul ilindeki bir devlet üniversitesine bağlı anaokulunda uygulanacak etkinlikler için Üniversitenin Akademik Etik Kuruluna başvurulmuş ve gerekli etik izin alınmıştır (EK 4). Sonrasında etkinliklerin uygulanacağı anaokulu müdürlüğünden de gerekli izin belgesi alınmıştır (EK 5). İzin belgeleri alındıktan sonra anaokulunun müdür yardımcıları ve öğretmenleri ile yüz yüze toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda araştırmacı tarafından çalışmanın amacı ve uygulanışı hakkında bilgi verilmiştir. Sonrasında öğretmenler aracılığı ile her sınıfın velileri ile ayrı ayrı toplantılar düzenlenmiştir. Bu toplantılarında veliler ile tanışılarak uygulanacak STEM etkinlikleri ve etkinlik süreci detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Ayrıca uygulanan Problem Çözme Becerileri Ölçeği velilere tanıtılmıştır. Toplantı bitiminde “Araştırmaya Gönüllü Katılım “ (EK 1) ve “Genel Bilgi Formu” (EK 2) velilere dağıtılarak gerekli izinler alınmış ve demografik bilgiler toplanmıştır. Velilerden toplanan izin belgeleri sonrasında deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak oluşturularak uygulamalar için gerekli hazırlıklar yapılmıştır. Araştırma verileri 1 Ekim 2018 – 1 Şubat 2019 tarihleri arasında toplanmıştır.

3.5.1. Ön-Test Uygulamaları

Çalışmanın başlangıcında araştırmacı tarafından ön-test uygulamaları için öncelikle ortam belirlenmiş ve uygun olduğu düşünülen okulun seminer odası kullanılmıştır. Bu odada bir müdür ve bir seminer masası bulunmaktadır. Aynı zamanda oda okulun en üst katındadır. Oda dışarıdan müdahaleye kapalı ve sessiz bir ortamdadır. Bu ortamda araştırmacı tarafından ön-test olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş) kullanılmıştır. Ön-test uygulamalarından önce araştırmacı sınıflara giderek öncelikle çocuklarla tanışmış ve sonrasında çocuklarla birebir seminer odasında ön-test uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Uygulamalarda araştırmacı çocuklarla seminer masasında karşılıklı oturarak kısa bir sohbetten sonra çocukların ihtiyaçları olup olmadığını sorarak ölçeği uygulamaya geçmiştir. Uygulama sırasında Problem Çözme Becerileri Ölçeği'ndeki resimler sırayla gösterilerek resimlerin arkasındaki sorular ve cevaplar tek tek okunmuş, çocuğun en uygun seçeneği seçmesi istenmiş ve bu işlem her soru için tekrar edilmiştir. Sorular bittiğinde araştırmacı çocuklara teşekkür ederek uygulamayı bitirmiştir. Uygulamalar her çocuk için ortalama yarım saat sürmüştür. Deney ve kontrol grubundaki tüm çocuklarla gerçekleştirilen ön-test uygulamaları toplamda beş gün devam etmiştir.

3.5.2. STEM Etkinlik Uygulamaları

Araştırmada sekiz hafta boyunca ve haftada üç kez olmak üzere toplam 24 STEM etkinliği deney grubundaki çocuklar ile uygulanmıştır. Bu uygulamalara ön-test uygulamalarını takip eden haftanın ilk günü başlanmıştır. STEM etkinlikleri Pazartesi-Çarşamba ve Cuma günleri olmak üzere haftada üç kere 10:00-11:00 saatleri arasında uygulanmıştır. Deney grubundaki çocuklar STEM etkinlikleri yaparken kontrol grubundaki çocuklar normal eğitim programlarına devam etmişlerdir. Çalışma boyunca STEM etkinlikleri okul içerisindeki farklı bir sınıfta uygulanmıştır. Üç sınıftan karma olarak deney grubuna dahil edilen çocuklarla yeni bir sınıf dinamiği oluşturulduğundan etkinliklerden önce ısınma ve tanışma oyunları da oynanmıştır. Ayrıca deney grubunda MEB Okul Öncesi Eğitim Programına ek olarak STEM etkinlikleri uygulanırken kontrol grubunda MEB Okul Öncesi Eğitim Programında belirtilen tam günlük eğitim akışı uygulanmış ve çalışmanın yapıldığı zaman aralığında okulun programındaki aylık planlara uygun olarak hazırlanan etkinliklere devam edilmiştir. Kontrol grubundaki çocuklara STEM eğitimine ait

herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. STEM etkinliklerinde ilk altı etkinlik bir saatlik kısa etkinlikler olarak planlanmıştır (EK 6). Bu etkinlikler ile hem çocukların STEM etkinliklerinin işlenişine alışmaları sağlanmış hem de grup çalışmalarına faydalı olacak grup dinamiğinin oluşmasına olanak sağlanmıştır. İlk iki hafta birer saatlik etkinliklerinin uygulanmasının ardından çocuklarla STEM etkinliklerinin uygulanmasında kullanılan Mühendislik Tasarım Döngüsüne dayanan etkinlikler uygulanmıştır. Mühendislik tasarım döngüsü çocuklara mühendislik becerilerini kazandıracak temel tasarım becerileri olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda bu döngü ihtiyacın ya da problemin tanımlanması, ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi olası çözümün seçilmesi, taslağın yapılması, çözümün test edilmesi ve değerlendirilmesi, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ve karar verme olarak adlandırılan dokuz adımdan oluşmaktadır (Hynes ve diğ., 2011). Bu döngüyü temel alan etkinlikler ikişer haftalık periyotlarla uygulanmıştır. Böylece etkinlikler bağlantılı olarak birbirini devam eden altı etkinlik olarak iki hafta boyunca devam etmiştir (EK 7). Her etkinlik öncesi bir önceki gün yapılanlar hatırlatılmış ve etkinlik çalışmalarına devam edilmiştir. Bu etkinlikler yaklaşık bir saat sürmüştür. Toplam altı etkinliğin sonunda ise çocuklarla yapılan tüm etkinlikler konuşularak, denemeler yapılarak ortaya konulan ürünlerin istenilen kriterleri karşılayıp karşılamadıkları test edilmiştir.

3.5.3. Son- Test Uygulamaları

Çalışmada son-test olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş) kullanılmıştır. Son-test uygulamaları sekiz hafta sonunda STEM etkinlik uygulamaları bittikten sonra gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar ön-test uygulamalarının yapıldığı seminer odasında gerçekleştirilmiştir. Son-test uygulamaları çocuklarla birebir seminer odasında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Son-test uygulamalarında araştırmacı çocuklarla seminer masasında karşılıklı oturarak önce çocuklarla kısa bir sohbetten sonra çocukların ihtiyaçları olup olmadığını sorarak ölçeği uygulamıştır. Uygulama sırasında Problem Çözme Becerileri Ölçeği'ndeki resimler gösterilerek ardından sorular ve cevaplar tek tek okunmuş, çocuğun en uygun cevabı seçmesi istenmiş ve bu işlem her soru için tekrar edilmiştir. Sorular bittiğinde araştırmacı çocuklara teşekkür ederek uygulamayı bitirmiştir. Uygulamalar yaklaşık yarım saat

sürmüştür. Son-test uygulamaları deney ve kontrol grubundaki tüm çocuklarla gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar toplamda beş gün sürmüştür.

3.5.4. Kalıcılık Testi Uygulamaları

Çalışmada çocukların STEM etkinliklerinden sonra problem çözme becerilerindeki değişimlerin devam edip etmediğini incelemek için kalıcılık-testi olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş) kullanılmıştır. Kalıcılık testi uygulamaları son-test uygulamalarından dört hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar ön-test ve son-test uygulamalarının da yapıldığı seminer odasında gerçekleştirilmiştir. Kalıcılık testi uygulamaları çocuklarla birebir seminer odasında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kalıcılık testi uygulamalarında araştırmacı çocuklarla seminer masasında karşılıklı oturarak çocuklarla kısa bir sohbet ettikten sonra çocukların ihtiyaçları olup olmadığını sorarak ölçeği uygulamıştır. Uygulama sırasında Problem Çözme Becerileri Ölçeği'ndeki resimler gösterilerek ardından sorular ve cevaplar tek tek okunmuş, çocuğun en uygun cevabı seçmesi istenmiş ve bu işlem her soru için tekrar edilmiştir. Sorular bittiğinde araştırmacı çocuklara teşekkür ederek uygulamayı bitirmiştir. Uygulamalar yaklaşık yarım saat sürmüştür. Deney ve kontrol grubundaki tüm çocuklarla gerçekleştirilen kalıcılık testi uygulamaları toplamda beş gün sürmüştür.

3.6. Veri Analizi

Çalışma öncesinde “Genel Bilgi Formu” (EK 2) ile toplanan demografik bilgiler ve ön-test, son-test ve kalıcılık testleri ile toplanan çocukların problem çözme beceri puanlarını içeren veriler bilgisayar ortamına aktarılarak uygun istatistik analizler yapılmıştır. Bu verilerin analizinde SPSS 21 paket programı kullanılmıştır.

Çalışmada “Genel Bilgi Formu” (EK 2) ile çocuğun cinsiyeti, ailedeki çocuk sayısı, çocuğun doğum sırası, çocuğun okulöncesi eğitim alma süresi gibi çocuklara ait ve annenin yaşı, annenin eğitim durumu, babanın yaşı ve babanın eğitim durumu gibi ebeveynlerine yönelik demografik bilgiler toplanmıştır. Bu bilgiler frekans ve yüzde dağılımı ile belirlenmiştir.

Çalışmada frekans ve yüzde dağılımlarının belirlenmesinden sonra tüm verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normallik testinde Shapiro-

Wilk testi kullanılmıştır (EK 8). Shapiro-Wilk testi 50'den kuk olduğu durumlarda kullanılan normallik testidir (Büyüköztürk, 2017). Ayrıca bu teste ek olarak Skewness, Kurtosis değerleri ve histogram tabloları da incelenmiştir (EK 9). Çalışmada bazı veriler normal dağılım göstermiş olsa dahi verilerin çoğunluğu normal dağılım göstermemektedir. Tüm bu verilerin ışığında ise bu çalışmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön-test, son-test ve kalıcılık testi sonuçlarının ve deney ve kontrol gruplarında cinsiyete göre sonuçların karşılaştırılmasında Mann Whitney U- Testi, deney ve kontrol gruplarının grup içi ön-test, son-test ve kalıcılık testi karşılaştırmalarında ise Friedman Testi kullanılmıştır. Bu testlerin sonuçlarında anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde alt problemlere göre sıralanmış bulgular tablolar ve grafikler halinde yer almaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

a) STEM etkinliklerine katılan ve katılmayan anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerileri arasında farklılık var mıdır?

Çalışmanın birinci alt probleminde “STEM etkinliklerinin uygulandığı anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerilerinde STEM etkinliklerinin uygulanmadığı çocukların problem çözme becerilerine göre anlamlı bir artış gözlemlenecektir” hipotezi test edilmiştir. Bu amaçla Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş formu) (Aydoğan ve diğ., 2012) ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak deney ve kontrol grubundaki çocuklara uygulanmıştır. Yapılan bu ölçümler ile ortalama ve standart sapma verileri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Problem Çözme Becerileri Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyutlar	Çalışma grubu	Ön Test			Son Test			Kalıcılık Testi		
		n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
		Boyut 1-Problemi Fark Etme	Deney	18	3,78	,73	18	4,22	,73	18
Kontrol	18		3,22	1,00	18	4,06	1,00	18	3,78	,81
Total	36		3,50	,91	36	4,14	,87	36	3,94	,79

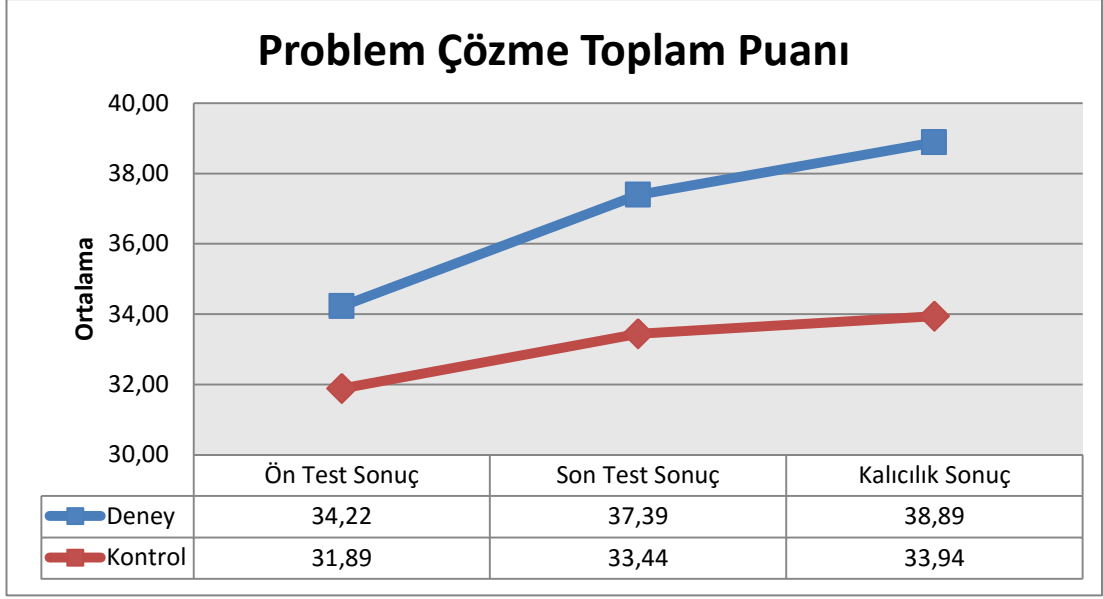
Tablo 4.1 - Devam

Boyutlar	Çalışma grubu	Ön Test			Son Test			Kalıcılık Testi		
		n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Boyut 2-Problemi Tanımlama	Deney	18	4,33	,69	18	4,61	,50	18	4,44	,62
	Kontrol	18	4,44	,62	18	4,39	,78	18	4,44	,62
	Total	36	4,39	,64	36	4,50	,65	36	4,44	,61
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Deney	18	2,39	1,14	18	2,67	1,19	18	2,67	1,24
	Kontrol	18	1,56	1,38	18	1,22	1,06	18	1,56	1,25
	Total	36	1,97	1,32	36	1,94	1,33	36	2,11	1,35
Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Deney	18	3,67	1,03	18	3,89	,90	18	4,33	,69
	Kontrol	18	3,83	1,25	18	4,11	,83	18	4,00	,69
	Total	36	3,75	1,13	36	4,00	,86	36	4,17	,70
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme	Deney	18	4,06	1,00	18	4,28	,67	18	4,50	,51
	Kontrol	18	3,11	,83	18	3,28	1,02	18	3,61	1,04
	Total	36	3,58	1,02	36	3,78	,99	36	4,06	,92
Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Deney	18	2,61	,98	18	3,22	,94	18	3,83	,71
	Kontrol	18	2,67	1,19	18	3,39	,61	18	3,33	,77
	Total	36	2,64	1,07	36	3,31	,79	36	3,58	,77
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Deney	18	2,72	,83	18	3,22	,65	18	3,39	,50
	Kontrol	18	2,83	,79	18	2,94	,73	18	2,89	1,08
	Total	36	2,78	,80	36	3,08	,69	36	3,14	,87
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme	Deney	18	4,28	,96	18	4,50	,71	18	4,56	,78
	Kontrol	18	4,28	,83	18	4,00	,91	18	4,28	,67
	Total	36	4,28	,88	36	4,25	,84	36	4,42	,73

Tablo 4.1 - Devam

Boyutlar	Çalışma grubu	Ön Test			Son Test			Kalıcılık Testi		
		n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Deney	18	4,00	,77	18	4,22	,73	18	4,11	,76
	Kontrol	18	3,94	,87	18	3,67	,97	18	3,72	,83
	Total	36	3,97	,81	36	3,94	,89	36	3,92	,81
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Deney	18	2,39	,85	18	2,56	,78	18	2,94	1,00
	Kontrol	18	2,00	,84	18	2,39	,92	18	2,33	,59
	Total	36	2,19	,86	36	2,47	,84	36	2,64	,87
Toplam Puan	Deney	18	34,22	3,51	18	37,39	3,31	18	38,89	3,08
	Kontrol	18	31,89	4,96	18	33,44	4,12	18	33,94	3,24
	Total	36	33,06	4,39	36	35,42	4,19	36	36,42	4,00

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi STEM etkinlikleri uygulanan deney grubundaki çocukların problem çözme becerileri toplam puanda ön test ortalaması 34,22 iken, bu puan uygulama sonrası son-test sonucunda 37,39’a yükselmiştir. Ayrıca son-testten dört hafta sonra yapılan kalıcılık testinde ise 38,89 olmuştur. Kontrol grubunda ise ön-test toplam problem çözme becerileri puanı 31,89 iken son-test sonunda 33,44 ve kalıcılık testinde ise 33,94 olmuştur. Çalışmaya katılan deney ve kontrol grubundaki çocukların ön-test, son-test ve kalıcılık testi problem çözme becerileri puan ortalamalarına ait çizgi grafiği Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Problem Çözme Becerileri Puan Ortalamaları

Alt boyutlara bakıldığında;

Problemi Fark Etme boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 3,78 iken son-test toplam puan ortalaması 4,22 ve kalıcılık test ortalaması 4,11 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 3,22 iken son-test toplam puan ortalaması 4,06 ve kalıcılık test ortalaması 3,78 olmuştur.

Problemi Tanımlama boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 4,33 iken son-test toplam puan ortalaması 4,61 ve kalıcılık test ortalaması 4,44 olmuştur. Kontrol grubunda ise ön-test toplam puan ortalaması 4,44 iken son-test toplam puan ortalaması 4,39 ve kalıcılık test ortalaması 4,44 olmuştur.

Problem Hakkında Soru Sorma boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,39 iken son-test toplam puan ortalaması 2,67 ve kalıcılık test ortalaması 2,67 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 1,56 iken son-test toplam puan ortalaması 1,22 ve kalıcılık test ortalaması 1,56 olmuştur.

Problemin Nedenini Tahmin Etme boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 3,67 iken son-test toplam puan ortalaması 3,89 ve kalıcılık test ortalaması 4,33 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 3,83 iken son-test toplam puan ortalaması 4,11 ve kalıcılık test ortalaması 4,00 olmuştur.

Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 4,06 iken son-test toplam puan ortalaması 4,28 ve kalıcılık test ortalaması 4,50 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 3,11 iken son-test toplam puan ortalaması 3,28 ve kalıcılık test ortalaması 3,61 olmuştur.

Problemin Öğelerini Tanımlama boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,61 iken son-test toplam puan ortalaması 3,22 ve kalıcılık test ortalaması 3,83 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,67 iken son-test toplam puan ortalaması 3,39 ve kalıcılık test ortalaması 3,83 olmuştur.

Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,72 iken son-test toplam puan ortalaması 3,22 ve kalıcılık test ortalaması 3,39 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,83 iken son-test toplam puan ortalaması 2,94 ve kalıcılık test ortalaması 2,89 olmuştur.

Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme boyutunda deney grubunda çocukların toplam puanda ön-test ortalaması 4,28 iken son-test toplam puan ortalaması 4,50 ve kalıcılık test ortalaması 4,56 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların toplam puanda ön-test ortalaması 4,28 iken son-test toplam puan ortalaması 4,00 ve kalıcılık test ortalaması 4,28 olmuştur.

En Uygun Çözümü Bulma boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 4,00 iken son-test toplam puan ortalaması 4,22 ve kalıcılık test ortalaması 4,11 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların ön test toplam puan ortalaması 3,94 iken son-test toplam puan ortalaması 3,67 ve kalıcılık test ortalaması 3,72 olmuştur.

Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme boyutunda deney grubunda çocukların ön-test toplam puan ortalaması 2,39 iken son-test toplam puan ortalaması 2,56 ve kalıcılık test ortalaması 2,94 olmuştur. Kontrol grubunda ise çocukların toplam puanda ön test ortalaması 2,00 iken son-test toplam puan ortalaması 2,39 ve kalıcılık test ortalaması 2,33 olmuştur.

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş) Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) toplam puan ve alt boyutlarındaki puanlarına ait Mann Whitney U Testi ön-test, son-test ve kalıcılık testi sonuçları verilmiştir.

4.1.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Fark Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problemi fark etme boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.1 'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Fark Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	21,78	392,00	103,00	-0,057
	Kontrol grubu	18	15,22	274,00		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	18,97	341,50	153,50	0,773
	Kontrol grubu	18	18,03	324,50		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	20,44	368,00	127,00	0,234
	Kontrol grubu	18	16,56	298,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.1 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Problemi Fark Etme Boyutunda ön-test (U=103,00, p>0,05), son-test (U=153,50, p>0,05) ve kalıcılık testi (U=127,00, p>0,05) puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

4.1.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Tanımlama Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problemi tanımlama boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemi Tanımlama Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	17,78	320,00	149,00	0,647
	Kontrol grubu	18	19,22	346,00		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	19,69	354,50	140,50	0,434
	Kontrol grubu	18	17,31	311,50		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	18,50	333,00	162,00	1,000
	Kontrol grubu	18	18,50	333,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.2’de görüldüğü üzere deney ve kontrol grupları arasında problemi tanımlama boyutunda ön-test ($U=149,00$, $p>0,05$), son-test ($U=140,50$, $p>0,05$) ve kalıcılık testi ($U=162,00$, $p>0,05$) puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

4.1.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Hakkında Soru Sorma Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problem hakkında soru sorma boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.3’te verilmiştir.

Tablo 4.1.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Hakkında Soru Sorma Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	22,19	399,50	95,50	0,051
	Kontrol grubu	18	14,81	266,50		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	23,94	431,00	64,00	0,001
	Kontrol grubu	18	13,06	235,00		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	22,50	405,00	90,00	0,019
	Kontrol grubu	18	14,50	261,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.3 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında problem hakkında soru sorma boyutunda ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($U=95,50$, $p>0,05$). Fakat deney ve kontrol grupları arasında problem hakkında soru sorma son-test ve kalıcılık testi puanlarına bakıldığında son-test ($U=64,00$, $p<0,05$) ve kalıcılık testi ($U=90,00$, $p<0,05$) puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Nedenini Tahmin Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problemin nedenini tahmin etme boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.4'te verilmiştir.

Tablo 4.1.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Nedenini Tahmin Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	17,14	308,50	137,50	0,408
	Kontrol grubu	18	19,86	357,50		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	17,33	312,00	141,00	0,483
	Kontrol grubu	18	19,67	354,00		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	20,83	375,00	120,00	0,146
	Kontrol grubu	18	16,17	291,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.4'e göre deney ve kontrol grupları arasında problemin nedenini tahmin etme boyutunda ön-test (U=137,50, p>0,05), son-test (U=141,00, p>0,05) ve kontrol testi puanları (U=120,00, p>0,05) açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

4.1.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problemin çözümü için bilgilerin yeterliliğine karar verme boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.1.1.5'te verilmiştir.

Tablo 4.1.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	23,03	414,50	80,5	0,057
	Kontrol grubu	18	13,97	251,50		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.5 - Devam

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Son Test	Deney grubu	18	23,64	425,50	69,5	0,002
	Kontrol grubu	18	13,36	240,50		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	23,00	414,00	81	0,006
	Kontrol grubu	18	14,00	252,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.5 incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında problemin çözümü için bilgilerin yeterliliğine karar verme boyutunda ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir($U=80,50$, $p>0,05$). Bunun yanında deney ve kontrol grupları arasında problemin çözümü için bilgilerin yeterliliğine karar verme boyutu son-test ve kalıcılık testi puanlarına bakıldığında ise son-test ($U=69,50$, $p<0,05$) ve kalıcılık testi ($U=81,00$, $p<0,05$) puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Öğelerini Tanımlama Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problemin öğelerini tanımlama boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.6'da verilmiştir.

Tablo 4.1.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problemin Öğelerini Tanımlama Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	17,83	321,00	150,00	0,688
	Kontrol grubu	18	19,17	345,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.6 - Devam

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Son Test	Deney grubu	18	17,61	317,00	146,00	0,586
	Kontrol grubu	18	19,39	349,00		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	21,58	388,50	106,50	0,047
	Kontrol grubu	18	15,42	277,50		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.6'dan anlaşılacağı gibi, deney ve kontrol grupları arasında problemin öğelerini tanımlama boyutunda ön-test ($U=150,00$, $p>0,05$) ve son-test puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($U=146,00$, $p>0,05$). Deney ve kontrol grupları arasında problemin öğelerini tanımlama boyutu kalıcılık testi puanlarına bakıldığında ise kalıcılık testi puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ($U=106,50$, $p<0,05$).

4.1.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların nesnelerin bilinenden farklı kullanılması boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.7'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	18,00	324,00	153,00	0,749
	Kontrol grubu	18	19,00	342,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.7 - Devam

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Son Test	Deney grubu	18	19,86	357,50	137,50	0,341
	Kontrol grubu	18	17,14	308,50		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	20,53	369,50	125,50	0,204
	Kontrol grubu	18	16,47	296,50		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.7 incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında nesnelere bilinen farklı kullanılması boyutunda ön-test ($U=153,00$, $p>0,05$), son-test ($U=137,50$, $p>0,05$) ve kalıcılık testi ($U=125,50$, $p>0,05$) puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

4.1.1.8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların bir takım eylemlerin sonucunu tahmin etme boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.8’de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	18,89	340,00	155,00	0,809
	Kontrol grubu	18	18,11	326,00		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	21,36	384,50	110,50	0,078
	Kontrol grubu	18	15,64	281,50		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.8 - Devam

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
	Deney grubu	18	20,86	375,50		
Kalıcılık Testi	Kontrol grubu	18	16,14	290,50	119,50	0,132
	Total	36				

Tablo 4.1.1.8’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grupları bir takım eylemlerin sonucunu tahmin etme boyutunda ön-test (U=155,00, p>0,05), son-test (U=110,50, p>0,05) ve kalıcılık testi (U=119,50, p>0,05) puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

4.1.1.9. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların En Uygun Çözümü Bulma Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların en uygun çözümü bulma boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 4.1.1.9’da verilmiştir.

Tablo 4.1.1.9. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların En Uygun Çözümü Bulma Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
	Deney grubu	18	19,03	342,50		
Ön Test	Kontrol grubu	18	17,97	323,50	152,50	0,748
	Total	36				
	Deney grubu	18	21,33	384,00		
Son Test	Kontrol grubu	18	15,67	282,00	111,00	0,083
	Total	36				
	Deney grubu	18	20,61	371,00		
Kalıcılık Testi	Kontrol grubu	18	16,39	295,00	124,00	0,188
	Total	36				

Tablo 4.1.1.9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında en uygun çözümü bulma boyutunda ön-test ($U=152,50$, $p>0,05$), son test ($U=111,00$, $p>0,05$) ve kalıcılık testi ($U=124,00$, $p>0,05$) puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

4.1.1.10. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme Boyutu Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların birçok olası çözüm arasında en alışılmadık çözümü seçme boyutu ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ait Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.1.1.10'da verilmiştir.

Tablo 4.1.1.10. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme Boyutu Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	20,67	372,00	123,00	0,191
	Kontrol grubu	18	16,33	294,00		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	19,97	359,50	135,50	0,371
	Kontrol grubu	18	17,03	306,50		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	21,83	393,00	102,00	0,042
	Kontrol grubu	18	15,17	273,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.10'daki analiz sonuçları, deney ve kontrol gruplarında birçok olası çözüm arasında en alışılmadık çözümü seçme boyutunda ön-test ($U=123,00$, $p>0,05$) ve son-test ($U=135,50$, $p>0,05$) puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Deney ve kontrol grupları arasında birçok olası çözüm arasında en alışılmadık çözümü seçme boyutu kalıcılık testi puanlarına bakıldığında ise kalıcılık testi puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($U=102,00$, $p<0,05$).

4.1.1.11. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerileri Toplam Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların problem çözme becerileri ön-test, son-test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ait Mann Whitney U- Testi sonuçları Tablo 4.1.1.11’de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.11. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Problem Çözme Becerileri Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Çalışma Grubu	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Ön Test	Deney grubu	18	21,31	383,50	111,5	0,1070
	Kontrol grubu	18	15,69	282,50		
	Total	36				
Son Test	Deney grubu	18	23,61	425,00	70,00	0,0030
	Kontrol grubu	18	13,39	241,00		
	Total	36				
Kalıcılık Testi	Deney grubu	18	25,22	454,00	41,00	0,0001
	Kontrol grubu	18	11,78	212,00		
	Total	36				

Tablo 4.1.1.11’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarında problem çözme becerileri ön-test toplam puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur ($U=111,50$, $p>0,05$). Bunun yanında deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerileri son-test toplam puanlarına ve kalıcılık testi toplam puanlarına bakıldığında son-test ($U=70,00$, $p<0,05$) ve kalıcılık testi ($U=41,00$, $p<0,05$) puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları

Deney ve kontrol grubu çocukların kendi grupları içerisindeki değişimleri değerlendirmek için yapılan analizlere göre problem çözme becerisi toplam ve alt boyut puanlarına ait Friedman Test sonuçları Tablo 4.1.2.1 ve 4.1.2.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1.2.1. Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları

Boyutlar	Testler	n	Sıra Ort.	χ^2	Sd	p	İkili Karşılaştırma
Boyut 1-Problemi Fark Etme	Ön-test	18	1,83	1,34	2	0,5110	-
	Son-test	18	2,14				
	Kalıcılık	18	2,03				
Boyut 2-Problemi Tanımlama	Ön-test	18	1,86	1,70	2	0,4210	-
	Son-test	18	2,19				
	Kalıcılık	18	1,94				
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Ön-test	18	1,83	1,10	2	0,5750	-
	Son-test	18	2,03				
	Kalıcılık	18	2,14				
Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Ön-test	18	1,69	6,80	2	0,0330	Ön-Son Ön-Kalıcılık
	Son-test	18	1,89				
	Kalıcılık	18	2,42				
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme	Ön-test	18	1,72	4,90	2	0,0850	-
	Son-test	18	2,03				
	Kalıcılık	18	2,25				
Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Ön-test	18	1,39	19,20	2	0,0001	Ön-Son Ön-Kalıcılık
	Son-test	18	2,03				
	Kalıcılık	18	2,58				
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Ön-test	18	1,61	12,10	2	0,0020	Ön-Son Ön-Kalıcılık
	Son-test	18	2,08				
	Kalıcılık	18	2,31				
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme	Ön-test	18	1,78	4,70	2	0,0930	-
	Son-test	18	2,03				
	Kalıcılık	18	2,19				
Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Ön-test	18	1,83	1,70	2	0,4120	-
	Son-test	18	2,14				
	Kalıcılık	18	2,03				
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Ön-test	18	1,78	6,70	2	0,0340	Ön-Son Ön-Kalıcılık
	Son-test	18	1,86				
	Kalıcılık	18	2,36				

Tablo 4.1.2.1 - Devam

Boyutlar	Testler	n	Sıra Ort.	χ^2	Sd	p	İkili Karşılaştırma
	Ön-test	18	1,08				
Toplam Puan	Son-test	18	2,17	28,50	2	0,0001	Ön-Son Ön-Kalıcılık
	Kalıcılık	18	2,75				

Tablo 4.1.2.1’de görüldüğü üzere deney grubunda problemin nedenini tahmin etme [$\chi^2_{(2,N=18)}=6,80$, $p<0,05$], problemin öğelerini tanımlama [$\chi^2_{(2,N=18)}=19,20$, $p<0,05$], nesnelerin bilinenden farklı kullanılması [$\chi^2_{(2,N=18)}=12,10$, $p<0,05$], birçok olası çözüm arasında en alışılmadık çözümü seçme [$\chi^2_{(2,N=18)}=6,70$, $p<0,05$] ve problem çözme becerisi toplam [$\chi^2_{(2,N=18)}=28,50$, $p<0,05$] ön test-son test ve ön test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.

Tablo 4.1.2.2.Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Friedman Test Sonuçları

Boyutlar	Testler	n	Sıra Ort.	χ^2	Sd	p
	Ön-test	18	1,61			
Boyut 1-Problemi Fark Etme	Son-test	18	2,28	7,400	2	0,054
	Kalıcılık	18	2,11			
	Ön-test	18	2,00			
Boyut 2-Problemi Tanımlama	Son-test	18	1,97	0,405	2	0,949
	Kalıcılık	18	2,03			
	Ön-test	18	2,08			
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Son-test	18	1,78	2,080	2	0,353
	Kalıcılık	18	2,14			
	Ön-test	18	1,89			
Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Son-test	18	2,11	0,889	2	0,641
	Kalıcılık	18	2,00			
	Ön-test	18	1,83			
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme	Son-test	18	1,89	2,800	2	0,238
	Kalıcılık	18	2,28			
	Ön-test	18	1,67			
Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Son-test	18	2,25	4,600	2	0,096
	Kalıcılık	18	2,08			

Tablo 4.1.2.2 - Devam

Boyutlar	Testler	n	Sıra Ort.	χ^2	Sd	p
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Ön-test	18	2,00	0,182	2	0,913
	Son-test	18	1,94			
	Kalıcılık	18	2,06			
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme	Ön-test	18	2,17	2,400	2	0,301
	Son-test	18	1,83			
	Kalıcılık	18	2,00			
Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Ön-test	18	2,22	2,080	2	0,353
	Son-test	18	1,86			
	Kalıcılık	18	1,92			
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Ön-test	18	1,75	2,400	2	0,298
	Son-test	18	2,17			
	Kalıcılık	18	2,08			
Toplam Puan	Ön-test	18	1,67	3,700	2	0,157
	Son-test	18	2,28			
	Kalıcılık	18	2,06			

Tablo 4.1.2.2 incelendiğinde kontrol grubunda tüm alt boyut ve toplam puanlar açısından ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarında arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

4.1.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları

Deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların problem çözme becerisi son-test ve kalıcılık testi puanlarının ön-test puanlarına göre yüzdeler norm değişim sonuçları Tablo 4.1.3.1, Tablo 4.1.3.2, Tablo 4.1.3.3 ve Tablo 4.1.3.4’de verilmiştir.

Tablo 4.1.3.1. Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test Puanlarına göre Yüzelik Norm Değişim Sonuçları

	Ön-Test Toplam Puan Yüzelik Norm									
	Üst grup		Ortanın üstü		Ortanın altı		Alt		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Üst grup	4	100,0	6	75,0	2	40,0	0	0,0	12	66,7
Ortanın üstü	0	0,0	2	25,0	3	60,0	0	0,0	5	27,8
Son-Test Toplam Puan Yüzelik Norm										
Ortanın altı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	1	5,6
Alt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	4	100,0	8	100,0	5	100,0	1	100,0	18	100,0

Üst grup = toplam puan ≥ 75 . yüzelik değer

Ortanın üstü = 75. yüzelik değer $>$ toplam puan ≥ 50 . yüzelik değer

Ortanın altı = 50. yüzelik değer $>$ toplam puan ≥ 25 . yüzelik değer

Ortanın altı = 50. yüzelik değer $>$ toplam puan ≥ 25 . yüzelik değer

Tablo 4.1.3.1. incelendiğinde deney grubundaki çocukların ön test sonuçlarına göre üst grupta olan çocukların son test sonuçlarına göre tamamının üst grupta oldukları görülmektedir. Ön test sonuçlarında ortanın üstü grubunda olanların %75'inin son testte üst gruba ve ortanın altında olanların %40'ının son testte üst gruba geçtikleri görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre ortanın altında grubunda olanların %60'ının son testte üst gruba yükseldiği, %25'inin ise ortanın üstü grubunda devam ettiği görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre alt grupta bulunan bir çocuk ise son test puanlarına göre ortanın altı grubuna yükselmiştir.

Tablo 4.1.3.2 Deney Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları

	Ön-Test Toplam Puan Yüzdeler Norm										
	Üst grup		Ortanın üstü		Ortanın altı		Alt		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Üst grup	4	100,0	6	75,0	4	80,0	0	0,0	14	77,8	
Ortanın üstü	0	0,0	2	25,0	1	20,0	1	100,0	4	22,2	
Kalıcılık Testi Toplam Puan Yüzdeler Norm	Ortanın altı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Alt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Total	4	100,0	8	100,0	5	100,0	1	100,0	18	100,0

Üst grup = toplam puan ≥ 75 .yüzdeler değeri

Ortanın üstü = 75.yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 50 .yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50.yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 .yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50.yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 .yüzdeler değeri

Tablo 4.1.3.2 incelendiğinde, deney grubunda ön test sonuçlarında üst grupta olan çocukların kalıcılık testi sonuçlarında da üst grupta oldukları görülmektedir. Ön test sonuçlarında ortanın üstü grubunda olanların %75'inin kalıcılık testinde üst gruba ve ortanın altında olanların %80'i kalıcılık testinde üst gruba geçtikleri görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre ortanın altında grubunda olanların %20'sinin kalıcılık testinde ortanın üstü grubuna yükseldiği, ortanın üstü grubunda bulunanların %25'inin ise ortanın üstü grubunda devam ettiği görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre alt grupta bulunan bir çocuk ise kalıcılık testi puanlarına göre ortanın üstü grubuna yükselmiştir.

Tablo 4.1.3.3. Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Son-Test Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları

	Ön-Test Toplam Puan Yüzdeler Norm										
	Üst grup		Ortanın üstü		Ortanın altı		Alt		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Son-Test Toplam Puan Yüzdeler Norm	Üst grup	1	33,3	2	40,0	0	0,0	0	0,0	3	16,7
	Ortanın üstü	1	33,3	2	40,0	4	57,1	1	33,3	8	44,4
	Ortanın altı	1	33,3	1	20,0	3	42,9	1	33,3	6	33,3
	Alt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	5,6
	Total	3	100,0	5	100,0	7	100,0	3	100,0	18	100,0

Üst grup = toplam puan ≥ 75 . yüzdeler değeri

Ortanın üstü = 75. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 50 . yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 . yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 . yüzdeler değeri

Tablo 4.1.3.3 incelendiğinde kontrol grubunda ön test sonuçlarına göre üst grupta olan çocukların son test sonuçlarına göre %33,3'ü üst, %33,3'ü ortanın üstü ve %33,3'ü ise ortanın altı grubunda görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre ortanın üstü grubunda olan çocukların son test sonuçlarına göre %40'ı üst gruba yükselmiş, %40'ı aynı grupta devam etmiş ve %20'si ortanın altı grubuna düşüş göstermiştir. Kontrol grubunda ön test sonuçlarına göre ortanın altında grubunda olanların %57,1'inin son test puanlarına göre ortanın üstü grubuna yükseldiği, %42,9'unun ise ortanın altı grubunda devam ettiği görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre alt grupta bulunan bir çocuk ise son test puanlarına göre yine alt grupta olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.3.4. Kontrol Grubundaki Çocukların Problem Çözme Becerisi Kalıcılık Testi Puanlarına göre Yüzdeler Norm Değişim Sonuçları

	Ön-Test Toplam Puan Yüzdeler Norm										
	Üst grup		Ortanın üstü		Ortanın altı		Alt		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Üst grup	1	33,3	1	20,0	2	28,6	0	0,0	4	22,2	
Ortanın üstü	1	33,3	2	40,0	3	42,9	2	66,7	8	44,4	
Kalıcılık Testi Toplam Puan Yüzdeler Norm	Ortanın altı	1	33,3	2	40,0	2	28,6	0	0,0	5	27,8
	Alt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	5,6
	Total	3	100,0	5	100,0	7	100,0	3	100,0	18	100,0

Üst grup = toplam puan ≥ 75 . yüzdeler değeri

Ortanın üstü = 75. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 50 . yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 . yüzdeler değeri

Ortanın altı = 50. yüzdeler değeri > toplam puan ≥ 25 . yüzdeler değeri

Tablo 4.1.3.4'te kontrol grubunda ön test sonuçlarına göre üst grupta olan çocukların kalıcılık testi sonuçlarında %33,3'ü üst, %33,3'ü ortanın üstü ve %33,3'ü ortanın altı grubunda görülmektedir. Ön test sonuçlarında ortanın üstü grubunda olanların %20'si kalıcılık testinde üst grupta, %40'ı ortanın üstü grubunda ve %40'ı ortanın altı grubunda gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ön test sonuçlarına göre ortanın altında olanların %28,6'sının kalıcılık testinde üst gruba, %42,9'unun ortanın üstü grubuna yükseldiği ve 28,6'sının ortanın altı grubunda devam ettiği gözlemlenmiştir. Ön test sonuçlarına göre alt grupta bulunan çocukların %66,7'si ortanın üstü gruba yükselirken % 33,3'ü alt grupta devam ettiği görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

b) STEM etkinliklerinin uygulandığı anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerileri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın ikinci alt probleminde “STEM etkinliklerinin uygulandığı anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerilerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık vardır.” hipotezi incelenmiştir. Bu amaçla cinsiyet göre farklılığın olup olmadığını karşılaştırmak için Mann Whitney U Testi sonuçları incelenmiştir.

4.2.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U Testi Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların cinsiyetlerine göre Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş) Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) toplam ve alt boyutlarındaki puanlarına ait Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.2.1.1 ve 4.2.1.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.1.1 Deney Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p	
Boyut 1-Problemli Fark Etme	Ön-test	Kız	8	3,88	,83	10,06	0,665	
		Erkek	10	3,70	,67	9,050		
		Total	18	3,78	,73			
	Son-test	Kız	8	4,13	,83	8,94	0,665	
		Erkek	10	4,30	,67	9,95		
		Total	18	4,22	,73			
	Kalıcılık	Kız	8	4,38	,74	11,25	0,182	
		Erkek	10	3,90	,74	8,10		
		Total	18	4,11	,76			
	Boyut 2-Problemli Tanımlama	Ön-test	Kız	8	4,50	,76	10,88	0,282
			Erkek	10	4,20	,63	8,40	
			Total	18	4,33	,69		
Son-test		Kız	8	4,75	,46	10,75	0,293	
		Erkek	10	4,50	,53	8,50		
		Total	18	4,61	,50			
Kalıcılık		Kız	8	4,50	,53	9,75	0,841	
		Erkek	10	4,40	,70	9,30		
		Total	18	4,44	,62			

Tablo 4.2.1.1 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p	
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Ön-test	Kız	8	2,75	1,04	10,88	0,302	
		Erkek	10	2,10	1,20	8,40		
		Total	18	2,39	1,14			
	Son-test	Kız	8	3,13	1,36	11,38	0,169	
		Erkek	10	2,30	,95	8,00		
		Total	18	2,67	1,19			
	Kalıcılık	Kız	8	3,00	1,07	11,06	0,251	
		Erkek	10	2,40	1,35	8,25		
		Total	18	2,67	1,24			
	Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Ön-test	Kız	8	3,88	1,13	10,56	0,431
			Erkek	10	3,50	,97	8,65	
			Total	18	3,67	1,03		
Son-test		Kız	8	4,25	,71	11,50	0,134	
		Erkek	10	3,60	,97	7,90		
		Total	18	3,89	,90			
Kalıcılık		Kız	8	4,25	,71	8,88	0,625	
		Erkek	10	4,40	,70	10,00		
		Total	18	4,33	,69			
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme		Ön-test	Kız	8	4,25	,89	10,38	0,508
			Erkek	10	3,90	1,10	8,80	
			Total	18	4,06	1,00		
	Son-test	Kız	8	4,50	,53	11,00	0,238	
		Erkek	10	4,10	,74	8,30		
		Total	18	4,28	,67			
	Kalıcılık	Kız	8	4,50	,53	9,50	1,000	
		Erkek	10	4,50	,53	9,50		
		Total	18	4,50	,51			

Tablo 4.2.1.1 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p	
Boyut 6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Ön-test	Kız	8	2,88	,83	11,25	0,178	
		Erkek	10	2,40	1,07	8,10		
		Total	18	2,61	,98			
	Son-test	Kız	8	3,25	,89	9,75	0,851	
		Erkek	10	3,20	1,03	9,30		
		Total	18	3,22	,94			
	Kalıcılık	Kız	8	3,88	,35	9,56	0,958	
		Erkek	10	3,80	,92	9,45		
		Total	18	3,83	,71			
	Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Ön-test	Kız	8	2,88	,83	10,63	0,361
			Erkek	10	2,60	,84	8,60	
			Total	18	2,72	,83		
Son-test		Kız	8	3,25	,89	9,38	0,911	
		Erkek	10	3,20	,42	9,60		
		Total	18	3,22	,65			
Kalıcılık		Kız	8	3,38	,52	9,38	0,916	
		Erkek	10	3,40	,52	9,60		
		Total	18	3,39	,50			
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme		Ön-test	Kız	8	4,13	,83	8,25	0,325
			Erkek	10	4,40	1,07	10,50	
			Total	18	4,28	,96		
	Son-test	Kız	8	4,38	,74	8,56	0,442	
		Erkek	10	4,60	,70	10,25		
		Total	18	4,50	,71			
	Kalıcılık	Kız	8	4,63	,74	9,81	0,778	
		Erkek	10	4,50	,85	9,25		
		Total	18	4,56	,78			

Tablo 4.2.1.1 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Ön-test	Kız	8	4,25	,71	11,00	0,222
		Erkek	10	3,80	,79	8,30	
		Total	18	4,00	,77		
	Son-test	Kız	8	4,38	,74	10,56	0,413
		Erkek	10	4,10	,74	8,65	
		Total	18	4,22	,73		
	Kalıcılık	Kız	8	4,13	,83	9,63	0,924
		Erkek	10	4,10	,74	9,40	
		Total	18	4,11	,76		
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Ön-test	Kız	8	2,38	,74	9,44	0,962
		Erkek	10	2,40	,97	9,55	
		Total	18	2,39	,85		
	Son-test	Kız	8	2,63	,92	9,94	0,729
		Erkek	10	2,50	,71	9,15	
		Total	18	2,56	,78		
	Kalıcılık	Kız	8	3,25	1,04	10,88	0,306
		Erkek	10	2,70	,95	8,40	
		Total	18	2,94	1,00		
Toplam Puan	Ön-test	Kız	8	35,75	2,66	11,81	0,097
		Erkek	10	33,00	3,74	7,65	
		Total	18	34,22	3,51		
	Son-test	Kız	8	38,63	2,62	11,63	0,129
		Erkek	10	36,40	3,60	7,80	
		Total	18	37,39	3,31		
	Kalıcılık	Kız	8	39,88	2,10	11,13	0,241
		Erkek	10	38,10	3,60	8,20	
		Total	18	38,89	3,08		

Tablo 4.2.1.1' de görüldüğü üzere deney grubundaki çocukların ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları incelendiğinde çocukların alt boyut ve toplam puanlarında cinsiyetleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.2.1.2. Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerisi Puanlarına Ait Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p	
Boyut 1-Problemi Fark Etme	Ön-test	Kız	8	3,63	1,19	11,19	0,196	
		Erkek	10	2,90	,74	8,15		
		Total	18	3,22	1,00			
	Son-test	Kız	8	4,75	,46	13,25	0,005	
		Erkek	10	3,50	,97	6,50		
		Total	18	4,06	1,00			
	Kalıcılık	Kız	8	3,88	,83	9,88	0,773	
		Erkek	10	3,70	,82	9,20		
		Total	18	3,78	,81			
	Boyut 2-Problemi Tanımlama	Ön-test	Kız	8	4,50	,76	10,25	0,549
			Erkek	10	4,40	,52	8,90	
			Total	18	4,44	,62		
Son-test		Kız	8	4,38	,52	8,69	0,516	
		Erkek	10	4,40	,97	10,15		
		Total	18	4,39	,78			
Kalıcılık		Kız	8	4,50	,53	9,75	0,841	
		Erkek	10	4,40	,70	9,30		
		Total	18	4,44	,62			
Boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma		Ön-test	Kız	8	2,13	1,73	11,13	0,232
			Erkek	10	1,10	,88	8,20	
			Total	18	1,56	1,38		
	Son-test	Kız	8	1,00	1,07	8,38	0,404	
		Erkek	10	1,40	1,07	10,40		
		Total	18	1,22	1,06			
	Kalıcılık	Kız	8	1,38	1,41	8,56	0,491	
		Erkek	10	1,70	1,16	10,25		
		Total	18	1,56	1,25			

Tablo 4.2.1.2 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Boyut 4-Problemin Nedenini Tahmin Etme	Ön-test	Kız	8	4,50	,53	12,25	0,030
		Erkek	10	3,30	1,42	7,30	
		Total	18	3,83	1,25		
	Son-test	Kız	8	4,50	,76	11,88	0,073
		Erkek	10	3,80	,79	7,60	
		Total	18	4,11	,83		
	Kalıcılık	Kız	8	4,13	,64	10,38	0,489
		Erkek	10	3,90	,74	8,80	
		Total	18	4,00	,69		
Boyut 5-Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme Boyut	Ön-test	Kız	8	3,38	,52	10,81	0,308
		Erkek	10	2,90	,99	8,45	
		Total	18	3,11	,83		
	Son-test	Kız	8	3,13	,64	8,50	0,451
		Erkek	10	3,40	1,26	10,30	
		Total	18	3,28	1,02		
	Kalıcılık	Kız	8	3,25	1,04	7,69	0,181
		Erkek	10	3,90	,99	10,95	
		Total	18	3,61	1,04		
6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Ön-test	Kız	8	3,13	1,25	11,50	0,139
		Erkek	10	2,30	1,06	7,90	
		Total	18	2,67	1,19		
6-Problemin Öğelerini Tanımlama	Son-test	Kız	8	3,63	,52	11,31	0,147
		Erkek	10	3,20	,63	8,05	
		Total	18	3,39	,61		
Kalıcılık	Kız	8	3,13	,83	8,19	0,308	
	Erkek	10	3,50	,71	10,55		
	Total	18	3,33	,77			
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Ön-test	Kız	8	2,88	,99	10,06	0,658
		Erkek	10	2,80	,63	9,05	
		Total	18	2,83	,79		

Tablo 4.2.1.2 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p	
Boyut 7-Nesnelerin Bilinenden Farklı Kullanılması	Son-test	Kız	8	2,75	,89	8,50	0,395	
		Erkek	10	3,10	,57	10,30		
		Total	18	2,94	,73			
	Kalıcılık	Kız	8	2,88	1,13	9,44	0,963	
		Erkek	10	2,90	1,10	9,55		
		Total	18	2,89	1,08			
Boyut 8-Bir Takım Eylemlerin Sonucunu Tahmin Etme	Ön-test	Kız	8	4,63	,74	11,94	0,057	
		Erkek	10	4,00	,82	7,55		
		Total	18	4,28	,83			
	Son-test	Kız	8	4,25	,89	10,88	0,302	
		Erkek	10	3,80	,92	8,40		
		Total	18	4,00	,91			
	Kalıcılık	Kız	8	4,38	,74	10,31	0,523	
		Erkek	10	4,20	,63	8,85		
		Total	18	4,28	,67			
	Boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Ön-test	Kız	8	4,13	,99	10,50	0,451
			Erkek	10	3,80	,79	8,70	
			Total	18	3,94	,87		
Son-test		Kız	8	4,25	,71	12,50	0,022	
		Erkek	10	3,20	,92	7,10		
		Total	18	3,67	,97			
Kalıcılık		Kız	8	4,00	,53	10,94	0,243	
		Erkek	10	3,50	,97	8,35		
		Total	18	3,72	,83			
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme		Ön-test	Kız	8	2,38	,74	11,75	0,091
			Erkek	10	1,70	,82	7,70	
			Total	18	2,00	,84		
	Son-test	Kız	8	2,50	1,07	9,94	0,731	
		Erkek	10	2,30	,82	9,15		
		Total	18	2,39	,92			

Tablo 4.2.1.2 - Devam

Boyutlar	Testler	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Kalıcılık	Kız	8	2,13	,35	7,56	0,117
		Erkek	10	2,50	,71	11,05	
		Total	18	2,33	,59		
Ön-test	Ön-test	Kız	8	35,25	3,81	13,25	0,007
		Erkek	10	29,20	4,13	6,50	
		Total	18	31,89	4,96		
Toplam Puan	Son-test	Kız	8	35,13	3,48	11,31	0,192
		Erkek	10	32,10	4,25	8,05	
		Total	18	33,44	4,12		
Kalıcılık	Kalıcılık	Kız	8	33,63	3,42	8,50	0,474
		Erkek	10	34,20	3,26	10,30	
		Total	18	33,94	3,24		

Tablo 4.2.1.2 incelendiğinde kontrol grubunda problemi fark etme boyutu son test, problemin nedenini tahmin etme boyutu ön test, en uygun çözümü bulma boyutunun son-test ve problem çözme becerileri ön test toplam puanlarının kızlarda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Buna ek olarak kontrol grubundaki çocukların ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları incelendiğinde problemi tanımlama, problem hakkında soru sorma, problemin çözümü için bilgilerin yeterliliğine karar verme, problemin öğelerini tanımlama, nesnelere bilinen farklı kullanılması, bir takım eylemlerin sonucunu tahmin etme, birçok olası çözüm arasında en alışılmadık çözümü seçme boyutları ve problem çözme becerileri toplam puanlarında çocukların cinsiyetleri açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen veriler ışığında sonuçlar, sonuçlara yönelik tartışmalar ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş grubundaki 36 çocuk oluşturmaktadır. Çalışmada öntest-sontest ve kalıcılık testi olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk, ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” kullanılmıştır. Ayrıca çocuğun cinsiyeti, anne-babanın yaşı, eğitim durumu gibi demografik bilgiler araştırmacı tarafından geliştirilen “Genel Bilgi Formu” ile toplanmıştır. STEM etkinlikleri araştırmacı tarafından sekiz hafta boyunca haftada üç gün uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamış mevcut eğitim programına devam edilmiştir. Çalışmanın sonuçları aşağıda alt amaçlara göre sırasıyla verilmiştir.

1. Çalışmada ilk olarak “STEM etkinlik uygulamalarının 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi nedir?” alt amacına yönelik analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda STEM etkinliklerine katılan deney grubundaki çocukların problem çözme beceri puanlarının STEM etkinliklerine katılmayan kontrol grubundaki çocukların problem çözme beceri puanlarına göre $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki çocukların problem çözme becerisi toplam [$\chi^2_{(2,N=18)}=28,50, p < 0,05$] ön test-son test ve ön test-kalıcılık testi puanların arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Dolayısıyla STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini olumlu yönde etkileyerek geliştirdiği ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışmadan çıkarılacak en önemli sonuç; uygulanan STEM etkinliklerinin deney grubundaki çocukların problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde desteklediği ve bu desteğin dört hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonrasında da etkisini devam ettirdiğidir. Lamb, Akmal ve Petrie (2015) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin mevcut eğitim programına dahil edilmesi sürecinde içerik, bilişsel ve duyuşsal açılardan çocuklarda meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Bu bağlamda çocukların gelişimlerini fen, matematik ve teknoloji boyutlarında da inceleyen çalışmada STEM etkinliklerinin çocukların bu boyutlardaki gelişiminde etkisi olduğu vurgulanmıştır. Bu bağlamda ise erken yaşlarda STEM eğitiminin çocukların gelişimi için büyük önem taşıdığı belirtilmiştir. Bal (2018) tarafından STEM etkinliklerinin 48-72 aylık çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine olan etkisinin incelendiği çalışmada ise STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca benzer bir çalışmada Akgündüz ve Akpınar (2018) okul öncesinde uygulanan STEM eğitimini çocuk, öğretmen ve ebeveynler açısından değerlendirmişlerdir. Bu çalışma mevcut çalışmadan farklı olarak durum çalışması yöntemi ile uygulansa da STEM eğitiminin çocukların problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği sonucu bulunmuştur. Bu nedenle bu çalışmaların bulguları mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Bal, 2018). Ancak ortaokulda öğrenim gören çocuklar ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda Acar (2018) ve Nağaç (2018) STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri üzerinde bir etkiye sahip olmadığını belirtse de yapılan diğer çalışmalar STEM eğitiminin/etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucunu destekler niteliktedir (Ceylan, 2014; Pekbay, 2017; Uğraş, 2017; Çalışıcı, 2018; İnce ve diğ., 2018; Öztürk, 2018). Ayrıca Cooper ve Heaverlo (2013) çalışmasında kızların STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen durumları problem çözme açısından incelemiştir. Bu anlamda problem çözme becerileri ile STEM disiplinleri arasında bir ilişki bulunmuştur. Problem çözmeye duyulan ilginin STEM disiplinlerine karşı ilgi oluşturduğu ve aynı şekilde STEM disiplinlerine karşı ilginin problem çözmeye olan ilgiyi oluşturduğu belirtilmiştir. Tüm bu çalışmalar ışığında STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerinin gelişiminde önemli bir rolü olduğu söylenebilir.

Mevcut çalışmada çalışmaya katılan çocukların problem çözme becerileri ön-test toplam puanlarına bakıldığında deney ve kontrol grubundaki çocukların puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Fakat STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki çocukların öntest-sontest ve sontest-kalıcılık testi puanları arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Diğer bir deyişle; STEM etkinliklerine katılan çocukların son test puanlarının (37,39) ön test puanlarından (34,22) ve kalıcılık testi puanlarının (38,89) da son test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğudur. Öte yandan kontrol grubundaki çocukların son test puanlarının (33,44) ön test puanlarından (31,89) ve kalıcılık testi puanlarının (33,94) da son test puanlarından yüksek olmasına rağmen bu puanlar arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Deneysel çalışmalarda kalıcılık testinde sonuçların benzer devam etmesi beklense de mevcut çalışmada puanlar yükseliş göstermiştir. Bu durumun nedeni uygulanan eğitimle çocukların problem çözme basamaklarını öğrenmiş olmaları ve mevcut Okul Öncesi Eğitim Programının da çocukların problem çözme becerilerine katkı sağlaması olabilir. İkinci olarak STEM etkinliklerinin uygulandığı okuldaki öğretmenler araştırmacı tarafında yapılan etkinlikleri gözlemlemişlerdir. Bu nedenle öğretmenler benzer etkinliklere devam etmiş olabilirler.

2. Çalışmada ikinci alt amaç olarak “STEM etkinlik uygulamaları sonucunda 6 yaş çocukların problem çözme becerilerinde cinsiyete göre değişiklik var mıdır?” sorusuna yönelik analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda STEM etkinliklerin çocukların problem çözme beceri puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu bağlamda problem çözme becerilerinin cinsiyet açısından farklılaşmadığı söylenebilir.

Araştırmanın diğer bir bulgusu ise STEM etkinliklerine katılan çocukların problem çözme becerileri ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları incelendiğinde cinsiyetin problem çözme becerileri puanı açısından $p > 0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark olmamasıdır. Diğer bir deyişle STEM etkinliklerine katılan kız ve erkeklerin benzer puanları aldıkları ve cinsiyetin problem çözme becerilerini etkilemediğidir. Böylece kız ve erkek çocukların problemleri anlama ve problem çözme basamaklarını kullanmada benzer şekilde davrandıkları söylenebilir. Fakat Yaralı ve Özkan (2016) çocukların sosyal problem çözme becerileri ile sosyal yetkinlik, kızgınlık-saldırganlık ve anksiyete-içe dönüklük davranışları arasındaki ilişkiyi incelediği

çalışmasında kız çocuklarının sosyal problem çözme becerilerinin erkek çocuklarından daha iyi olduğu vurgulanmıştır. Öte yandan benzer yaş grubu çocuklarla yapılan çalışmaların sonuçları ile mevcut çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir (Yılmaz ve Tepeli, 2013; Yiğitalp, 2014; Begde, 2015; Bozkurt Yükçü ve Demircioğlu, 2017). Walker, Irving ve Berthelsen (2002) tarafından yapılan çalışmada cinsiyetin okul öncesine devam eden çocukların sosyal problem çözme becerileri üzerine etkisini incelenmiştir. Çalışma sonucunda kız çocuklarının bir problemle karşılaştıklarında tepkilerinin daha sakin olduğu ve kız çocuklarının erkeklerden daha az misilleme ve saldırganlık davranışları gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle de sosyal problem çözme konusunda kızların erkeklerden daha başarılı olduğu vurgulanmıştır. Yılmaz ve Tepeli (2013) ve Bozkurt Yükçü ve Demircioğlu (2017) çalışmalarında cinsiyet gibi demografik değişkenlerin çocukların sosyal problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda cinsiyet değişkeninin çocukların sosyal problem çözme puanları üzerinde bir farklılık yaratmadığı belirtilmiştir. Aynı şekilde Yiğitalp (2014) yönlendirilmiş beyin fırtınası (SCAMPER) tekniğine dayalı hazırlanan etkinliklerin çocukların problem çözme becerilerine etkisini incelediği çalışmasında anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerilerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucunu bulmuştur. Begde (2015) ise çalışmasında öğretmen ve ebeveynlerin tutumlarının çocukların problem çözme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Bu bağlamda cinsiyetin çocukların problem çözme becerileri üzerinde etkisi olmadığını belirtmiştir.

Ayrıca kontrol grubundaki çocukların da ön test toplam problem çözme beceri puanlarının kızlarda anlamlı derecede yüksek bulunsa da son-test ve kalıcılık testi problem çözme puanlarında cinsiyete göre farklılık bulunmamaktadır. Ancak Yaralı ve Özkan (2016) çocukların sosyal problem çözme becerileri ile sosyal yetkinlik, kızgınlık-saldırganlık ve anksiyete-içe dönüklük davranışları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında kız çocuklarında sosyal problem çözme becerilerinin erkek çocuklarından daha iyi olduğu vurgulanmıştır. Fakat bu bulgu birçok çalışma ile benzerlik göstermemektedir (Walker, Irving ve Berthelsen, 2002; Yılmaz ve Tepeli, 2013; Yiğitalp, 2014; Begde, 2015; Bozkurt Yükçü ve Demircioğlu, 2017). Öte yandan yapılan analizlerde kızların ön-test sonuçlarına göre erkeklerden daha yüksek problem çözme becerileri puanlarına sahip olması fakat son-test ve kalıcılık testinde

bu farkın devam etmeyişi önemli bir noktadır. Çünkü kontrol grubundaki çocuklar herhangi bir müdahale yapılmadan mevcut eğitim programında devam etmişlerdir. Bu nedenle kontrol grubunda ön-test sonuçlarında kızların erkeklerden daha yüksek problem çözme beceri puanlarına sahip olması çalışma kapsamında incelenmeyen ve ön-test verilerinin toplandığı süreçte araştırmacının elinde olmayan ve müdahale edemediği değişkenlerden etkilenmiş olabilir.

5.2. Öneriler

Araştırma bulguları doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur. Bu başlıkta öneriler uygulamaya yönelik ve araştırmaya yönelik olarak sıralanabilir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Temel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından okul öncesi eğitimine yönelik STEM etkinlikleri hazırlanarak okul öncesi eğitim programına dahil edilebilir. Böylece problem çözme becerileri başta olmak üzere çocukların 21.yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine yönelik adım atılabilir.
2. Okul öncesi eğitim programına STEM ve problem çözme becerileri ile ilgili kazanımlar ve göstergeler eklenebilir.
3. Öğretmenlere ve okul yöneticilerine yönelik STEM eğitim ve seminerleri düzenlenerek STEM eğitiminin erken yıllarda uygulanması için kalıcı adımlar atılabilir.
4. Üniversitelerin eğitim fakültelerinde STEM laboratuvarları kurularak seçmeli ya da zorunlu STEM eğitimi dersleri programa eklenebilir. Böylece öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce bu eğitimle ilgili bilgi ve farkındalıkları arttırılabilir.
5. Öğretmenler STEM ve problem çözme becerilerini destekleyecek etkinlikler planlayabilir ve gerekli materyalleri hazırlayabilirler.
6. Öğretmenler mevcut okul öncesi eğitim programındaki STEM ve problem çözme ile ilgili kazanımlara etkinliklerinde yer verebilirler.
7. Erken çocukluğa yönelik STEM merkezler kurulabilir. Ayrıca BİLSEM (Bilim ve Sanat Merkezi) bünyesinde erken çocuklukta STEM eğitimi ile ilgili atölyeler düzenlenebilir.

8. Üniversiteler ile işbirliği yapılarak öğretmenlere STEM eğitimi ile ilgili çalıştaylar düzenlenebilir.

5.2.2. Araştırmaya Yönelik Öneriler

1. Altı yaş grubuna uygulanan çalışma daha küçük yaş gruplarında da uygulanabilir. Böylece STEM eğitiminin erken yaşlardaki etkisi daha detaylı incelenebilir.
2. Ebeveynlerin problem çözme becerilerinin çocukların problem çözme becerilerine olan etkisi incelenebilir.
3. STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisinin incelendiği bu çalışma eleştirel düşünme, işbirliği ve medya okuryazarlığı gibi becerilere olan etkisinin incelenmesi için de benzer çalışmalar yapılabilir.
4. Çalışma kapsamında aile, çocuk ve öğretmen görüşmeleri yapılarak uygulanan STEM eğitiminin etkileri derinlemesine incelenebilir.
5. Mevcut çalışmanın benzeri aynı zaman diliminde farklı yaş grupları ile devam ettirilerek yaş değişkeni açısından STEM eğitime karşı ilgi ve problem çözme becerilerindeki farklılıklar incelenebilir.
6. Nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem ile çalışma tekrar edilerek konu ile ilgili daha detaylı bilgiler elde edilebilir.
7. İstanbul'un bir ilçesinde yapılan bu çalışma Türkiye'nin farklı il ve ilçelerinde de tekrarlanabilir.
8. Bu çalışmada STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme Problem Hakkında Soru Sorma, Problemin Çözümü İçin Bilgilerin Yeterliliğine Karar Verme, Problemin Öğelerini Tanımlama, Birçok Olası Çözüm Arasında En Alışılmadık Çözümü Seçme alt boyutlarını ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu noktadan yola çıkarak gelecek çalışmalarda etkinlikler problem çözme becerilerinin tüm alt boyutlarını kapsayacak şekilde hazırlanarak alt boyutları incelemek açısından yeni ve daha detaylı çalışmalar yapılabilir.
9. Öğretmenlere yönelik STEM eğitimi programı hazırlanıp uygulanabilir. Böylece öğretmenlerin de sınıflarında STEM etkinliklerine devam etmeleri sağlanabilir.
10. STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisini inceleyen bu çalışmayı çeşitli yönlerden destekleyecek

ve eksik yönlerini tamamlayacak daha geniş bir çalışma grubu ve farklı değişkenler incelenerek benzer araştırma ve çalışmalar planlanabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, Dilber. 2018. FeTeMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Siirt Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Açıkgöz, Selçuk. 2018. Fen Eğitiminde Okulöncesine Yönelik Yaklaşımlardan STEM ve Montessori Yöntemlerinin Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Akgündüz, Devrim, Mehmet Aydeniz, Gültekin Çakmakçı, Bülent Çavaş, Mehmet Sencer Çorlu, Ayşe Tuğba Öner, Selçuk Özdemir. 2015. **STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"**. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, Devrim. 2018. STEM Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi ve Tarihsel Gelişimi. **Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi**. ed. Devrim Akgündüz. Ankara: Anı Yayıncılık: 19-47.
- Akgündüz, Devrim, Burçak Ceren Akpınar. 2018. Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi. **Yaşadıkça Eğitim Dergisi**. c. 32. S. 1: 1-26.
- Aldan Karademir, Çiğdem. 2019. Pre-Service Teachers' Problem Solving Skills and Curiosity Levels. **International Journal of Educational Methodology**. c. 5. s. 1: 163-176.
- Allen, Jim, Rolf Van der Velden. 2012. **Skills for the 21st century: Implications for education**. Maastricht: ROA.
- Anlıak Şakire, Çağlayan Dinçer. 2004. 5 Yaş Grubu Çocukları Kişiler Arası Problemlerini Nasıl Çözüyorlar?. I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi, 30 Haziran - 3 Temmuz 2004. İstanbul.
- Aşık, Gürsu, Zerrin Doğanca Küçük, Başak Helvacı, Mehmet Sencer Çorlu. 2017. Bütünleşik Öğretmenlik Projesi: Öğretmen Eğitimine Sürdürülebilir Bir Yaklaşım. **Turkish Journal of Education**. c. 6. s. 4: 200-215.
- Ata Aktürk, Aysun, Özlen Demircan, Ezgi Şenyurt, Mustafa Çetin. 2017. Turkish Early Childhood Education Curriculum from the Perspective of STEM Education: A Document Analysis. **Journal of Turkish Science Education (TUSED)**. c. 14. s. 4: 16-34.
- Aydağül, Bahadır, Tosun Terzioğlu. 2014. Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematikğin Önemi. **TÜSİAD Görüş Dergisi**. c. 85: 13-19.

- Aydoğan Yasemin, Esra Ömeroğlu, Şener Büyüköztürk, Arzu Özyürek. 2012. **Problem Çözme Becerileri Ölçeği Rehber Kitap**. Ankara: Karaca Eğitim Yayınları.
- Aydoğdu, Mustafa, Mehmet Fatih Ayaz. 2008. Matematikte Öğrencilere Problem Çözme Yeteneğinin Kazandırılması. **E-Journal of New World Sciences Academy**. c. 3. s. 4: 588-596.
- Bal, Emrah. 2018. FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Banks, Frank, David Barlex. 2014. **Teaching STEM in The Secondary School: How Teachers and Schools Can Meet The Challenge**. London: Routledge.
- Baran, Evrim, Sedef Canbazoglu Bilici, Canan Mesutoglu, Ceren Ocak. 2016. Moving STEM Beyond Schools: Students' Perceptions About An Out-Of-School STEM Education Program. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**. c. 4. s. 1: 9-19.
- Basham, James D., Matthew T. Marino. 2013. Understanding STEM Education And Supporting Students Through Universal Design For Learning. **Teaching Exceptional Children**. c. 45. s. 4: 8-15.
- Başaran, İbrahim Ethem. 1994. **Eğitim Psikolojisi: Eğitimin Psikolojik Temelleri**. Ankara: Gül Yayınevi.
- Başaran, Mehmet. 2018. Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Gaziantep Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Begde, Zuhale. 2015. Öğretmen ve Ebeveyn Tutumlarının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Beers, Sue Z. 2011. 21st Century Skills: Preparing Students For Their Future. http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf [26.02.2019].
- Bender, William N. 2018. **STEM Öğretimi için 20 Strateji**. çev. Soner Durmuş, Ali Sabri İpek ve Bahadır Yıldız. Ankara: Nobel Yayınları.
- Bingham, Alma. 1983. **Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi**. çev. A. Ferhan Oğuzkan. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
- Bowen, Bradley. 2014. K-12 Teacher Internships: Professional Development in The Engineering Design Process and STEM Learning. ASEE Annual Conference & Exposition, 15-18 Haziran 2014. ABD.
- Bozkurt Yükçü, Şuheda, Hakan Demircioğlu, H. 2017. Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Sosyal Problem Çözme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. **Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi**. c. 1. s. 2: 216-238.
- Breiner, Jonathan M., Shelley Sheats Harkness, Carla C. Johnson, Catherine M. Koehler. 2012. What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education And Partnerships. **School Science and Mathematics**. c. 112. s.1: 3-11.

- Brophy, Sean, Stacy Klein, Meredith Portsmore, Chris Rogers. 2008. Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms. **Journal of Engineering Education**. c. 97. s. 3: 369-387.
- Brown, Josh. 2012. The Current Status of STEM Education Research. **Journal of STEM Education: Innovations and Research**. c. 13. s. 5: 7.
- Büyüköztürk, Şener. 2017. **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. 23. Bs . Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Şener, Ebru Kılıç Çakmak, Özcan Erkan Akgün, Şirin Karadeniz, Funda Demirel. 2018. **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. 24. bs. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, Rodger W. 2010. What is STEM education?. **Science**. c. 329. s. 5995: 996.
- Bybee, Rodger W. 2013. **The Case For STEM Education: Challenges And Opportunities**. Virginia: NSTA Press.
- Capraro, Robert M., Mary Margaret Capraro, James R. Morgan. 2013. **STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach**. 2. bs. Rotterdam: Springer Science & Business Media.
- Ceylan, Sevil. 2014. Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (fetemm) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Charles, Randall, Frank K. Lester. 1984. An Evaluation of A Process-Oriented Mathematical Problem-Solving Instructional Program In Grades Five and Seven. **Journal for Research in Mathematics Education**. s. 15: 15- 34. https://www.jstor.org/stable/748985?seq=1#metadata_info_tab_contents [19.03.2019].
- Chesloff, JD. 2013. STEM Education Must Start in Early Childhood. **Education Week**. s. 32. c. 23: 27-32.
- Clements, Douglas, Julie Sarama. 2014. The Importance Of The Early Years. **Science, Technology, & Mathematics (STEM)**. ed. Robert E. Slavin. California: Corwin: 387-395.
- 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.
- Cotabish, Alicia, Debbie Dailey, Ann Robinson, Gail Hughes. 2013. The Effects Of A STEM Intervention On Elementary Students' Science Knowledge And Skills. **School Science and Mathematics**. c. 113. s. 5: 215-226.
- Cunningham, Christine M., K. Hester. 2007. Engineering is Elementary: An Engineering and Technology Curriculum For Children. American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Mart 2007. ABD.
- Creswell, John W. 2017. **Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları**. çev. Selçuk Beşir Demir. Ankara: Eğiten Kitap.

- Çalışıcı, Sinan. 2018. FeTeMM Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çolakoğlu, Mustafa Hilmi, Ayşe Günay Gökben. 2017. Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde Fetemm (STEM) Çalışmaları. **İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi**. c. 2 s. 2: 46-69.
- Çorlu, Mehmet Sencer, Capraro, Robert M., Mary Margaret Capraro. 2014. Introducing STEM Education: Implications For Educating Our Teachers For The Age Of Innovation. **Eğitim ve Bilim**. c. 39. s. 171: 74-85.
- Çorlu, Mehmet Sencer. 2017. STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. **STEM Kuram ve Uygulamaları**. ed. Mehmet Sencer Çorlu, Ezgi. Çallı. İstanbul: Pusula: 1-10.
- Department of Education. 2012. U.S. Department of Education Strategic Plan For Fiscal Years 2011-2014. <https://www2.ed.gov/about/reports/strat/plan2011-14/plan-2011.pdf> [12.03.2019].
- DeWaters, Jan E, Susan E. Powers. 2006. Improving science and Energy Literacy Through Project-Based K-12 Outreach Efforts That Use Energy And Environmental Themes. 2006 Annual Conference & Exposition, 18-21 Haziran 2006. Chicago.
- Dewey, John. 1910. How We Think, The Problem of Training Thought, https://brocku.ca/MeadProject/Dewey/Dewey_1910a/Dewey_1910_b.html [19.03.2019].
- Dostál, Jiří. 2015. Theory of Problem Solving. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. s. 174:2798-2805.
- Durmaz, Şenay, Zeynep Kaçar, Sevtap Can, Reyhan Koca, Dilek Yeşilova, Gülbu Tortumluoğlu. 2007. Çanakkale Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri (PÇB) ve Etkileyen Bazı Faktörler. **Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi**. c. 10. s. 4: 63-71.
- English, Lyn, Donna T. King. 2015. STEM Learning Through Engineering Design: Fourthgrade Students’ Investigations in Aerospace. **International Journal of STEM Education**. s. 2. c. 14.
- Erdoğan, İbrahim, Ayşe Çiftçi, Bekir Yıldırım, Mustafa Sami Topçu. 2017. STEM Education Practices: Examination of the Argumentation Skills of Pre-service Science Teachers. **Journal of Education and Practice**. c. 8. s. 25: 164-173.
- Eshach, Haim, Michael N. Fried. 2005. Should science be taught in early childhood?. **Journal of Science Education and Technology**. c.14. s. 3: 315-336.
- European Commission-CORDIS. 2016. Report on desk research: Edu-Arctic – Innovative educational program attracting young people to natural sciences and polar research. https://edu-arctic.eu/images/project_reports/EDU-ARCTIC_D3.1_v7_19-07-2016_KM.pdf [11.03.2019].
- European Commission Research Directorate General. 2007. Seventh Framework Programme. https://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-brochure_en.pdf [12.03.2019].

- Fan, Szu-Chun, Kuang-Chao Yu. 2017. How An Integrative STEM Curriculum Can Benefit Students in Engineering Design Practices. **International Journal of Technology and Design Education**. c. 27. s. 1: 107-129.
- Gao, Yuan. [10.03.2019]. Report on China's STEM System. <https://acola.org.au/wp/PDF/SAF02Consultants/Consultant%20Report%20-%20China.pdf>
- Gay, Lorraine Rumbel, Geoffrey E. Mills, Peter W. Airasian. 2014. **Educational Research: Competencies for Analysis and Applications**. USA: Pearson.
- Gelbal, Selahattin. 1991. Problem Çözme. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. c. 6. s. 6.
- Genç-Kumtepe, Evrim, Sibel Kaya, Serap Erdoğan, Ümran Alan, Alper Tolga Kumtepe. 2017. Early Childhood Science Education Trends in Turkey: Where From? Where To?. **PEOPLE: International Journal of Social Sciences**. c. 3. s. 2: 398-411.
- Gonzalez, Heather B., Jeffrey J. Kuenzi. 2012. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> [11.02.2019].
- Gökbayrak, Seda, Dilek Karışan. 2017. Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. **Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi**. c. 3. s. 1: 25-40.
- Grubbs, Michael, Greg Strimel. 2015. Engineering Design: The Great Integrator. **Journal of STEM Teacher Education**. c. 50. s. 1.
- Gülhan, Filiz, Fatma Şahin. 2016. Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına ve Mesleklerle İlgili Görüşlerine Etkisi. **Eğitim Bilimlerinde Yenilikler Ve Nitelik Arayışı**. ed. Özcan Demirel, Serkan Dinçer. Ankara: Pegem Akademi: 283-302.
- Han Xueying, Appelbaum Richard P. 2018. China's science, technology, engineering, and mathematics (STEM) research environment: A snapshot. **PLOS ONE**. c. 13. s. 4.
- Hynes, Morgan, Merredith Portsmore, Emily Dare, Elissa Milto, Chris Rogers, David Hammer, Adam Carberry. 2011. Infusing Engineering Design into High School STEM Courses. Publications. Paper 165. https://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications/165/ [11.02.2019].
- Idris, Noraini., Mohd Fadzil Daud, Chew Cheng Meng, Leong Kwan Eu, Ahmad Dzohir Ariffin. 2013. Country Report Singapore STEM. <https://acola.org.au/wp/PDF/SAF02Consultants/Consultant%20Report%20-%20Singapore.pdf> [10.03.2019].
- İnce, Kayahan, Muhammet Emin Mısır, Mehmet Ali Küpeli, Asuman Fırat. 2018. 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Yer Kabuğunun Gizemi Ünitesinin Öğretiminde STEM Temelli Yaklaşımın Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi ve Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. **Journal of STEAM Education**. c. 1. s. 1: 64-78.
- i-Scorp [28.02.2019]. Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0. <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>

- Jonassen, David H. 2011. **Learning to Solve Problems**. NewYork: Routledge.
- Karayol, Seda, Zeynep Fulya Temel. 2018. Beş Yaş Çocuklarının Problem Çözme Becerilerinin Oyun Temelli Etkinliklerle İncelenmesi. **Cumhuriyet International Journal of Education**. c. 7. s. 2: 143-174.
- Kelley, Todd R., J. Geoff Knowles. 2016. A conceptual framework for integrated STEM education. **International Journal of STEM Education**. c. 3 s. 1: 11.
- Kennedy, T. J., M. R. L. Odell. 2014. Engaging students in STEM education. **Science Education International**. c. 25. s. 3: 246-258.
- Kesicioğlu, Oğuz Serdar. 2015. Okul öncesi dönem çocukların kişilerarası problem çözme becerilerinin incelenmesi. **Eğitim ve Bilim**. c. 40. s. 177.
- Kırkıç, Kamil Arif, Gökhan Derin, Emin Aydın. 2018. Yenilikçi Bir Yaklaşım Olarak STEM. **Merhaba STEM: Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı**. ed. Kamil Arif Kırkı, Emin Aydın. Konya: Eğitim Yayınevi: 13-19.
- King, Donna, Lyn D. English. 2016. Engineering Design in The Primary School: Applying Stem Concepts To Build An Optical Instrument. **International Journal of Science Education**. c. 38. s. 18: 2762-2794.
- Kulturel-Konak, Sadan, Mary Lou D'Allegro, Sarah Dickinson. 2011. Review of gender differences in learning styles: Suggestions for stem education. **Contemporary Issues in Education Research**. c. 4. s. 3: 9-18.
- Langdon, David, George Mckittrick, David Beede, Beethika Khan, Mark Doms. 2011. STEM: Good Jobs Now and For The Future. **U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration**. c. 3. s. 11: 2.
- 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.
- MEB. 2016a. **STEM Eğitimi Raporu**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB. 2016b. PISA 2015 Ulusal Raporu. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf [03.03.2019].
- MEB. 2016c. TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf [03.03.2019].
- Milford, Todd M., Christine D. Tippet. 2015. The Design and Validation of an Early Childhood STEM Classroom Observational Protocol. **International Research in Early Childhood Education**. c. 6. s. 1: 24-37.
- Moomaw, Sally. 2013. **Teaching STEM In The Early Years: Activities For Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics**. California: Redleaf Press.
- Moore, Tamara J., Karl A. Smith. 2014. Advancing the State of the Art of STEM Integration. **Journal of STEM Education: Innovations and Research**. c. 15. s. 1: 5.
- Mullis, Ina V.S., Michael O. Martin. 2017. TIMSS 2019 Assessment Frameworks. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/> [04.03.2019].

- Nağaç, Müberra. 2018. 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Madde ve Isı Ünitesinin Öğretiminde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- NASA. 2018. History of National Aeronautics and Administration. <https://www.nasa.gov/content/nasa-history-overview> [20.02.2019].
- National Research Council. 1996. **National Science Education Standards**. Washington: National Academy Press. <https://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/nse/nse-complete.pdf> [12.03.2019].
- Next Generation Science Standards. 2013. **The Next Generation Science Standards: Executive Summary**. https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%2006.17.13%20Update_0.pdf [12.03.2019].
- Nite, Sandra. B., Mary Margaret, Robert M. Capraro, Jim Morgan, Cherly Ann Peterson. 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.
- OECD. 2015. PISA 2015 results in focus. <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> [05.03.2019].
- Oğuz, Vuslat. 2012. Proje Yaklaşımının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öcal, Sümeyye. 2018. Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ömeroğlu, Esra, Şener Büyüköztürk, Yasemin Aydoğan, Arzu Özyürek. 2010. Beş Yedi Yaş Grubu Çocuklar İçin Problem Çözme Ölçeği geliştirme süreci. II. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, 29 Nisan-2 Mayıs 2010. Antalya.
- Özsoy, Nesrin. 2017. STEM ve Yaratıcı Drama. **Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 18: 633-644.
- Öztürk, Safiye Ceren. 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.
- Özyürek, Arzu, Asya Çetin, Derya Şahin, Rukiye Yıldırım, Neslihan Evirgen. 2018. Okul Öncesi Dönem Çocuklarda Problem Çözme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi**. c. 3. s. 2: 32-41.

- Parker, Carolyn, Erica L. Smith, David McKinney, Amanda Laurier. 2016. The Application Of The Engineering Design Process to Curriculum Revision: A Collaborative Approach to STEM Curriculum Refinement in An Urban District. **School Science and Mathematics**. c. 116. s. 7: 399-406.
- Partnership for 21st Century Skills. 2019. **Framework for 21st century learning**. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources> [28.02.2019].
- Pekbay, Canay. 2017. Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Polya, George. 1997. **Nasıl çözmeli?.** çev. Ferhat Halatçı. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Ritz, John M., Szu-Chun Fan. 2015. STEM and Technology Education: International State of The Art. **International Journal of Technology and Design Education**. c. 25. s. 4: 429-451.
- Rockland, Ronald, Diane S. Bloom, John Carpinelli, Levelle Burr-Alexander, Linda S., Hirsch, Howard Kimmel. 2010. Advancing The "E" in K-12 STEM Education. **Journal of Technology Studies**. c. 36. s. 1: 53-64.
- Roberts, Amanda. 2012. A Justification for STEM Education. **Technology and Engineering Teacher**. c. 71. s. 8: 1-4.
- Robertson, S. Ian. 2017. **Problem Solving: Perspective from Cognition and Neuroscience**. NewYork: Routhledge.
- Sanders, Mark. 2009. Stem, Stem Education, Stemmania. **The Technology Teacher**. c. 68. s. 4: 20-26.
- Senemoğlu, Nuray. 2005. **Gelişim Öğrenme ve Öğretim**. Gazi Kitabevi: Ankara.
- Siemens .2013. Industrie 4.0 - The Fourth Industrial Revolution. <https://www.youtube.com/watch?v=HPRURtORnis> [28.02.2019].
- 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
- Soylu, Cem, F. Cansu Pala. 2018. Problem Çözme Performansında Yaşa Bağlı Farklılıklar. **Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar**. c. 10. s. 3: 280-291.
- Stieff, Mike, Bonnie L. Dixon, Minjung Ryu, Bryna C. Kumi, Mary Hegarty. 2014. Strategy Training Eliminates Sex Differences in Spatial Problem Solving in a STEM Domain. **Journal of Educational Psychology**. c. 106. s. 2: 390.
- Şahin, Hakan. 2015. Psikososyal Gelişim Temelli Eğitim Programının, Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Doktora Tez. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şen, Ceylan, Zeynep Sonay Ay, Seyit Ahmet Kıray. 2018. STEM Skills in The 21st Century Education. **Research Highlights in STEM Education**. ed. Mack Shelley, Seyit Ahmet Kıray). ABD: ISRES Publishing: 81-101.
- The United States Department of Education. 2007. Report of The Academic Competitiveness Council. Washington. <http://coalition4evidence.org/wp-content/uploads/ACC-report-final.pdf> [10.03.2019].

- Tippett, 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.
- Topçu, Mustafa Sami, Ayşe Çiftçi. 2018. 21. Yüzyıl Becerileri ve STEM. **Eğitimde ve Endüstride 21. Yüzyıl Becerileri**. ed. Ayşe Dilek Öğretir Özçelik, Mehmet Nur Tuğluk. Ankara: Pegem Akademi: 103-123.
- Tuğluk, Mehmet Nur, Sümeyye Öcal. 2017. Examination of STEM education and its effect on economy: importance of early childhood education. **Educational Research and Practice**. ed. Irina Koleva, Gökhan Duman. Sofia: St. Kliment Ohridski University Press: 387-395.
- TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği). 2017. 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi Raporu. <https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf> [11.03.2019].
- Uğraş, Mustafa. 2017. Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. **Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi**. c. 1. s. 1: 39-54.
- Uğraş, Mustafa, Zülfü Genç. 2018. Preschool Teacher Candidates' Views About STEM Education. **Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 7. s. 2: 724-744.
- UNESCO&MEKTEBİM Uluslararası STEM Eğitim Zirvesi 4. [11.03.2019]. https://www.mektebim.k12.tr/unesco/?utm_source=Google&utm_medium=SearchGD4&utm_campaign=Unesco&gclid=Cj0KCQjwjpjkBRDRARIsAKv-0O0RWZikyFXpIQpDLXfPCsnG7zAMMOcVf1SI9OHKgmYsy2Fe0cCZIXMaAqtsEALw_wcB
- Uyanık Balat, Gülden, Gülşah Günşen. 2017. Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi**. c. 5. s. 42: 337-348.
- Walker, Sue, Kym Irving, Donna Berthelsen. 2002. Gender Influences On Preschool Children's Social Problem-Solving Strategies. **The Journal of Genetic Psychology**. c. 163. s. 2: 197-209.
- White, David. W. 2014. What is STEM education and why is it important. **Florida Association of Teacher Educators Journal**. c. 1. s. 14: 1-9.
- Yaralı, Kevser Tozduman, Hürşide Kübra Özkan. 2016. Çocukların (60-72 Aylık) Sosyal Problem Çözme Becerileri İle Sosyal Yetkinlik Ve Davranış Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**. c. 2: 345-361.
- Yaşar Ekici, Fatma. 2017. Okul öncesi öğretmen adaylarının problem çözme ve sosyal beceri düzeylerinin incelenmesi. **International Journal of Social Sciences and Education Research**. s. 3. c. 1: 16-38.
- Yaşar Ekici, Fatma, Musa Bardak, Yousef Zadeh, Mohammad. 2018. Erken Çocukluk Döneminde STEM. **Merhaba STEM: Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı**. ed. Kamil Arif Kırkıç, Emin Aydın. Konya: Eğitim Yayınevi: 51-78.

- Yıldırım, Arzu, Rabia Hacıhasanoğlu, Papatya Karakurt, Serpil Türkleş. 2011. Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Etkileyen Faktörler. **Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi**. c. 8. s. 1: 905-921.
- Yıldırım, Bekir, Mahmut Selvi. 2017. STEM Uygulamaları Ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. **Eğitimde Kuram ve Uygulama**. c. 13. s. 2: 183-210.
- Yılmaz, Elif, Kezban Tepeli. 2013. 60-72 Aylık Çocukların Sosyal Problem Çözme Becerilerinin Duyguları Anlama Becerileri Açısından İncelenmesi. **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**. c. 172. s. 172: 117-130.
- Yılmaz, Elif, Ozana Ural, Gülçin Güven. 2018. 48-72 Aylık Çocuklara Yönelik Sosyal Problem Çözme Becerileri Ölçeği'nin Geliştirilmesi Ve Geçerlik-Güvenirlilik Analizi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. c. 26. s. 3.
- Yiğitalp, Nihal. 2014. Yönlendirilmiş Beyin Fırtınası (Scamper) Tekniğine Dayalı Eğitimin Beş Yaş Çocuklarının Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

EK 1: Araştırmaya Gönüllü Katılım Formu

ARAŞTIRMAYA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu araştırma Yıldız Teknik Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Programı Yüksek Lisans öğrencisi Arş. Gör. Beyza AKÇAY tarafından Doç. Dr. Remziye CEYLAN danışmanlığındaki yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmektedir. Bu form sizi araştırma koşulları hakkında bilgilendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Çalışmanın Konusu: Bu çalışmanın amacı STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin 6 yaş çocukların sosyal problem çözme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Katılımcının Sahip Olduğu Haklar: Araştırmaya katılımınız/çocuğunuzun katılımı tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Bu araştırmaya katılmamayı seçme alternatifine sahipsiniz. Bu durumda hiç bir yaptırım uygulanmayacaktır.

Bilgilerin Saklanması: Çalışma içerisinde, sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir; elde edilecek bilgiler bilimsel yayımlarda kullanılacaktır. Sorularınızı yönlendirmek ya da bu araştırma hakkında daha ayrıntılı bir açıklama almak için Arş. Gör. Beyza AKÇAY (bakcay@yildiz.edu.tr) ile iletişime geçebilirsiniz.

Katılımcı Beyanı

Arş. Gör. Beyza AKÇAY tarafından yürütülen ve katılımcısı olmam teklif edilen araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgileri dikkatli bir şekilde okudum. Bu çalışmaya katılmam durumunda ilgili bilgilerin gizliliğine büyük bir özen ve saygıyla yaklaşılacağına inanıyorum. Toplanan verilerin bilimsel amaçla kullanımı sırasında kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterince güven verildi.

Yukarıda yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış durumdayım ve tek başıma belirli bir düşünme süresi sonucunda araştırmaya katılmam için yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Araştırmaya katılmayı onaylıyor musunuz? ()Evet ()Hayır

Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum'nın da katılımcı olmasına izin veriyorum .

B) Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

Veli Adı-Soyadı.....

Çocuğa yakınlığı:

Tarih

---/---/---

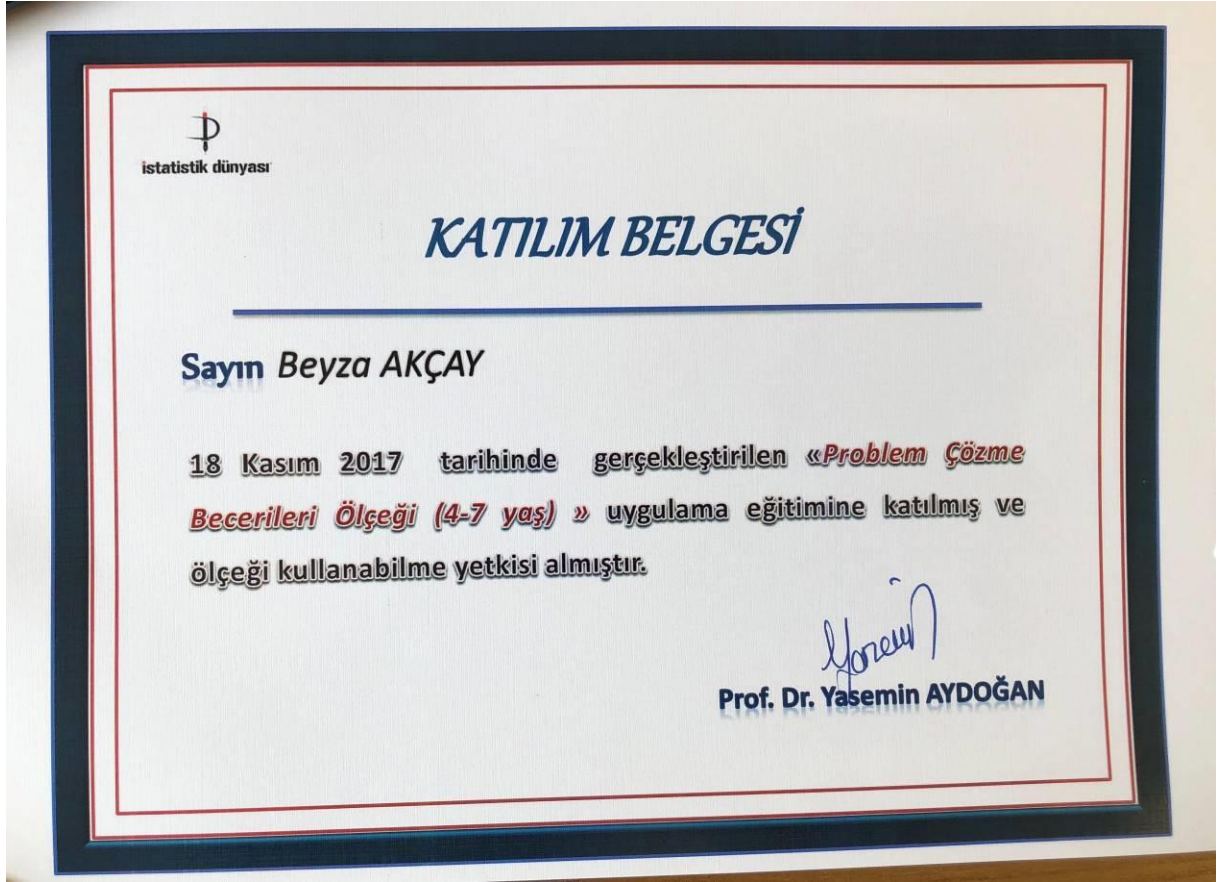
İmza

EK 2: Genel Bilgi Formu

GENEL BİLGİ FORMU

1. Anasınıfına devam eden çocuğunuzun cinsiyetiniz: () Kız () Erkek
2. Anasınıfına devam eden çocuğunuzun doğum tarihi:
3. Ailenizdeki çocuk sayısı:
() 1 () 2 () 3 () 4 ve fazlası
4. Çocuğunuzun ailenin kaçınıcı çocuğu;
() 1 () 2 () 3 () 4 ve sonraki
5. Çocuğunuzun okul öncesi eğitimi alma süresi
() Bir yıldan az
() 1 yıl
() 2 yıl
() 3 yıl ve fazlası
6. Annenin Yaşı:.....
7. Annenin Eğitim Durumu:
() Okur-yazar değil
() İlkokul Mezunu
() Ortaokul mezunu
() Lise Mezunu
() Üniversite Mezunu
() Diğer:.....
8. Babanın Yaşı:.....
9. Babanın Eğitim Durumu:
() Okur-yazar değil
() İlkokul Mezunu
() Ortaokul mezunu
() Lise Mezunu
() Üniversite Mezunu
() Diğer:.....

EK 3: Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 Yaş) Eğitimi Katılım Belgesi



EK 4: Çalışma Etik İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı :14.09.2018 - E.1809140417 Yazının Ekidir



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Akademik Etik Kurul

Toplantı Tarihi: 14.09.2018

Toplantı No:2018/07

AKADEMİK ETİK KURUL TOPLANTI KARARI

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Remziye CEYLAN'ın danışmanlığında yapacak olan yüksek lisans öğrencisi Arş. Gör. Beyza AKÇAY'ın "STEM Etkinliklerinin Anaokuluna Devam Eden 6 yaş Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisi" adlı yüksek lisans çalışması için hazırladığı araştırma ve bu araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan veri toplama araç ve yöntemlerine konu olan bilgilerde etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

AKADEMİK ETİK KURUL ÜYELERİ

Prof. Dr. Galip CANSEVER
Başkan

Katılmadı

Prof. Dr. Zekiye YENEN
Başkan Yardımcısı

Katılmadı

Prof. Dr. Abdürrezzak E. BOZDOĞAN
Üye

Prof. Dr. Kenan AYDIN
Üye

Prof. Dr. Adem BAKKALOĞLU
Üye

Yıldız Kampüsü 34349 Yıldız /İstanbul Tel: (0212) 260 21 99 Faks: (0212) 258 51 40, Tlx:26837 İYU
E-posta: ytuapry@gmail.com Web: <http://www.yildiz.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<http://www.ebys.yildiz.edu.tr/Dogrulama/Index?EvrakNo=E.1809140417&ErisimKodu=ad85273e>

EK 5: Anaokulu Etkinlik Uygulama İzin Belgesi

17.09.2018

UYGULAMA İZİNİ

Yıldız Teknik Üniversitesi Temel Eğitim bölümü Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Beyza Akçay'ın "STEM ETKİNLİKLERİNİN ANAOKULUNA DEVAM EDEN 6 YAŞ ÇOCUKLARIN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışmasının uygulamalarını müdürü olduğum Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokulu'nda 01.10.2018-01.02.2019 tarihleri arasında yürütmesi uygun görülmüştür.

Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokulu Müdürü


Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nur TUĞLUK

EK 6: Bir Saatlik STEM Etkinlik Örneği

ŞİŞEDEN KOVAYA

STEM Alanı: FEN- MATEMATİK - MÜHENDİSLİK

Etkinlik: #02

Kazanımlar:

Bilişsel Gelişim;

- Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.
- Nesne ya da varlıkları gözlemler.
- Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.
- Nesneleri ölçer.
- Problem durumlarına çözüm üretir.

Fen;

- Sıvı hareketini gözlemler.
- Suyun akışkanlığını bilir.
- Su basıncı ile ilgili deneyim edinir.

Matematik;

- Suyun yüksekliğini ölçer.

Mühendislik;

- Tasarım yapar.

STEM Kazanımları:

Materyaller:

- Şeffaf plastik şişeler
- Büyük plastik kap
- Raptiye

- Şiş
- Silikon tabancası

Deneyim Detayı: Öğretmen çocuklarla çember şeklinde oturur. Çocuklara masanın üzerine hazırladığı malzemeleri göstererek onlardan yardım istediğini çünkü çözmesi gereken bir problemi olduğunu söyler. İçi su dolu şişeleri olduğunu ve bu şişelerin kapaklarının yapıştırılmış olduğu için başka bir yöntemle bu suları yerdeki kovaya boşaltması gerektiğinden bahseder. Çocuklar öncelikler hazırlanan ortamı ve malzemeleri incelerler. Kova nereye kadar su ile dolu olması gerektiği işaretlenmiştir. Sonrasında çemberde buluşarak olası çözümleri tartışırlar. Çocukların çözümlerini bir kağıda çizerek tasarımlarını istenir ve çocukların çözümleri denir. Çocuklar şişelere delik açarız çözümünü ya da buna benzer bir çözüm ürettiklerinde çocuklara nasıl delik açabilecekleri sorulur? Sonrasında elimizdeki malzemeler

sayılarak sırayla çocukların şişelerin nereden delinmesini istediklerini çizmeleri istenir. Öğretmen güvenli olması için çocukları uzaklaştırarak şişeleri deler. Delinen yerden suyun akması bitince kovanın yeterli şekilde dolup dolmadığı kontrol edilir. Kova istenen yere kadar dolasıya dek çalışma bu şekilde devam ettirilir. Son olarak da çocuklarla yere oturarak toparlayıcı bir konuşma/tartışma yapılır.

Değerlendirme: Farklı boyutta açılan deliklerden suyun akmasında farklılık var mıdır? (Açılan delikten su alt seviyede kaldığında) Tüm suyu boşaltmak için ne yapmalıyız? Tek delik açtığımız şişe mi yoksa fazla delik açtığımız şişe mi daha çabuk boşaldı? Gibi sorularla çocukların öğrenmeleri değerlendirilir.

EK 7: İki Haftalık STEM Etkinlik Örneği

KULE YAPIMI

STEM Alanı: S-T-E-M

Etkinlik:#19,20,21,22,23,24

Kazanımlar:

Bilişsel Gelişim;

- Nesne/durum/olaya dikkatini verir.
- Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.
- Problem durumlarına çözüm üretir.
- Algıladıklarını hatırlar.
- Nesne ya da varlıkları gözlemler.
- Nesneleri ölçer.
- Neden-sonuç ilişkisi kurar.
- Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.
- Geometrik şekilleri tanıır.

Dil Gelişimi;

- Sözcük dağarcığını geliştirir.
- Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.
- Görsel materyalleri okur.

Motor Gelişim;

- Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Sosyal Duygusal Gelişim;

- Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Materyaller:

-Strafor	-	Mukavva	-	Yapıştırıcı
-Köpük	-	Karton	-	Makas

- Bir işi ya da görevi başarmak için kendini güdüler.

STEM Kazanımları:

Fen;

- Plastik, köpük ve karton gibi farklı malzemeleri inceler ve tanıır.
- Malzemelerin özelliklerini anlatır.
- Kule yapımında ve denemelerinde denge kavramını deneyimler.

Teknoloji;

- Teknolojiden yararlanarak araştırmalar yapar.
- Problem durumunu belirlemede görsellerden yararlanır.

Mühendislik;

- Kendi tasarımını çizer.
- Çizdiği tasarımı uygun malzemeleri kullanarak yapar.

Matematik;

- Geometrik şekilleri bilir.
- Kullanacağı malzemelerin uzunluğunu karşılaştırır.

- Dil çubukları
- Oyun Hamuru
- Şiş çubukları
- Kürdanlar
- Bant
- Şönil

Deneyim Detayı

12 Kasım 2018 – Problem Durumunu Belirleme ve Olası Çözümleri Üretme

Çocuklar ile sınıfta toplanılır. Öğretmen çocuklara “Anıl ve Büşra, onlar için yaptığımız köprü, gemi ve araba tasarımlarının çok güzel çalıştığını söylediler ve çok teşekkür ettiler. Bunu duyan Mavi’nin de sizin yardımınıza ihtiyacı varmış. Bana bir mektup yazdı ve şehrinin resmini gönderdi. Mavi iki katlı evlerin olduğu bir şehirde yaşıyormuş. Bu şehir daire şeklinde ve Mavi’nin tek katlı evi bu şehrin tam ortasındaymış. Mavi ise her gün üç saat ağaçları görmek için ormana yürümek zorundaymış fakat Mavi çok yorulmaktaymış. Aslında Mavi bu evlerin üzerinden bakabilse orman çok güzel görünmekteymiş.” Diyerek mavinin yardım ihtiyacını çocuklara anlatır. Bu yüzden Mavi’nin bu ağaçları görmek için yüksek bir yapıya ihtiyacı var. Ama bu yapının çok sağlam da olması gerekmekte çünkü bazen bu şehirde öyle hızlı rüzgarlar esermiş. Bu yüzden bu yapının bu rüzgarlarda uçmaması gerekirmiş diyerek problem durumunu çocuklara anlatır. Çözümler üzerinde konuşularak gün bitirilir.

MAVİ’NİN ŞEHİRİ



14 Kasım 2018 – Kule Tasarımı Yapma ve Malzemelere Karar Verme

Önceki gün konuşulan problem durumundan sonra çocukların fikirleri hazırlatılır. (Çocuklardan kule yapma fikri beklenmektedir fakat farklı düşünceler çıkarsa bunlar da desteklenecektir) Sonrasında ise çocuklara yapacakları yüksek yapıyı çizmeleri istenir. Ayrıca çocuklara tasarımını yapacakları yüksek yapının iki katlı binalardan daha yüksek olması ve rüzgarlarda yıkılmaması gerektiği hatırlatılır. Çizimlerden sonra çocuklarla bu çizimleri hangi malzemeleri kullanarak yapacakları konuşularak eve bilgilendirme notu ile çizimler gönderilir.

Bilgilendirme Notu

Anıl ve Büşra için yaptığımız köprü, gemi ve araba tasarımlarımız çok güzel çalışıyor. Anıl ve Büşra size çok teşekkür etti. Fakat bunu duyan Mavi de sizlerden yardım istiyor. Mavi iki katlı evlerin olduğu bir şehirde yaşamaktadır. Bu şehir daire şeklindedir ve Mavi'nin tek katlı evi bu şehrin tam ortasındadır. Mavi ise her gün üç saat ağaçları görmek için ormana yürümektedir. Fakat Mavi bazen çok yorulmaktadır. Aslında Mavi bu evlerin üzerinden bakabilse orman çok güzel görünmektedir. Bu yüzden Mavi'nin bu ağaçları görmek için yüksek bir yapıya ihtiyacı vardır. Ama bu yapının çok sağlam olması gerekmektedir çünkü bazen bu şehirde öyle hızlı rüzgarlar esmiştir. Bu yüzden bu yapının bu rüzgarlarda uçmaması gerekmiştir.

Sevgili ailelerimiz lütfen kuleleri yapmak için gerekli malzemeleri çocuklarınızla konuşarak Cuma(16 Kasım) günü bize gönderiniz.

ÖNEMLİ NOT: Kuleleri okulda yapacağız lütfen sadece malzemeleri gönderiniz.

Teşekkürler☺

16 Kasım 2018 – Kule Yapımı

Çocukların istedikleri malzemeler temin edilerek kule yapımına başlanır.

19 Kasım 2018 - Kule Yapımı

Çocukların tasarımlarına göre yaptıkları kulelerin yapımı bitirilir.

21 Kasım 2018 – Yapılan Kulelerin Denenmesi

Çocuklar yaptıkları kuleleri orta masaya gelerek sırayla anlatırlar. Önce kule iki katlı ev boyu olarak referans alınan vazodan yanına konur. Eğer kule bu vazodan daha yüksek değil ise ilk kriteri sağlamak için tekrar çalışılır. Eğer kule vazodan daha yüksek ise Kule masanın ortasına bırakılır. Masanın üzerindeki fön makinesi kuleye tutulur. Bu işlem yapılırken çocuklar hep birlikte 10'a kadar sayarlar. Eğer kule yıkılmazsa başarılı olmuştur. Kule yıkılırsa bir sonraki gün kulede düzeltmeler yapılır.

23 Kasım 2018 – Yıkılan Kulelerin Sağlamlaştırılması ve Denenmesi

Çocuklar kulelerin rüzgarda yıkılıp yıkılmadığını fön makinesi ile test etmişlerdir. Yıkılan kulelerin nasıl yıkılmadan duracağı çocuklarla konuşulur. Sunulan çözümler ile kuleler sağlamlaştırılır ve tekrardan fön makinesi ile denemeler yapılır.

EK 8: Normallik Testi

		Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Skewness	Kurtosis
Grup	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.			
Ön test boyut 1- Problemi Fark Etme	Deney	,245	18	,006	,802	18	,002	0,71	-0,87
	Kontrol	,310	18	,000	,831	18	,004	1,27	-0,32
Son test boyut 1- Problemi Fark Etme	Deney	,245	18	,006	,802	18	,002	-0,71	-0,87
	Kontrol	,256	18	,003	,817	18	,003	-1,71	0,08
Kalıcılık boyut 1- Problemi Fark Etme	Deney	,225	18	,017	,814	18	,002	-0,36	-1,08
	Kontrol	,275	18	,001	,869	18	,017	-0,56	0,02
Ön test boyut 2-Problemi Tanımlama	Deney	,279	18	,001	,780	18	,001	-1,02	-0,56
	Kontrol	,317	18	,000	,743	18	,000	-1,15	-0,38
Son test boyut 2- Problemi Tanımlama	Deney	,392	18	,000	,624	18	,000	-0,93	-1,91
	Kontrol	,284	18	,000	,697	18	,000	-3,16	4,03
Kalıcılık boyut 2- Problemi Tanımlama	Deney	,317	18	,000	,743	18	,000	-1,15	-0,38
	Kontrol	,317	18	,000	,743	18	,000	-1,15	-0,38
On test boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Deney	,244	18	,006	,894	18	,045	-0,17	-0,30
	Kontrol	,212	18	,032	,875	18	,021	2,01	1,07
Son test boyut 3-Problem Hakkında Soru Sorma	Deney	,213	18	,031	,916	18	,108	0,49	-0,78
	Kontrol	,213	18	,030	,858	18	,011	0,32	-1,21
Kalıcılık boyut 3- Problem Hakkında Soru Sorma	Deney	,205	18	,044	,906	18	,075	0,96	-0,37
	Kontrol	,195	18	,069	,898	18	,054	0,31	-0,86
On test boyut 4- Problemin Nedenini Tahmin Etme	Deney	,238	18	,008	,877	18	,024	-0,60	-0,84
	Kontrol	,386	18	,000	,725	18	,000	-2,77	1,49
Son test boyut 4- Problemin Nedenini Tahmin Etme	Deney	,216	18	,026	,873	18	,020	-0,57	-0,59
	Kontrol	,246	18	,005	,797	18	,001	-0,42	-1,46
Kalıcılık boyut 4- Problemin Nedenini Tahmin Etme	Deney	,279	18	,001	,780	18	,001	-1,02	-0,56
	Kontrol	,278	18	,001	,808	18	,002	0,00	-0,56

EK 8: Normallik Testi (devamı)

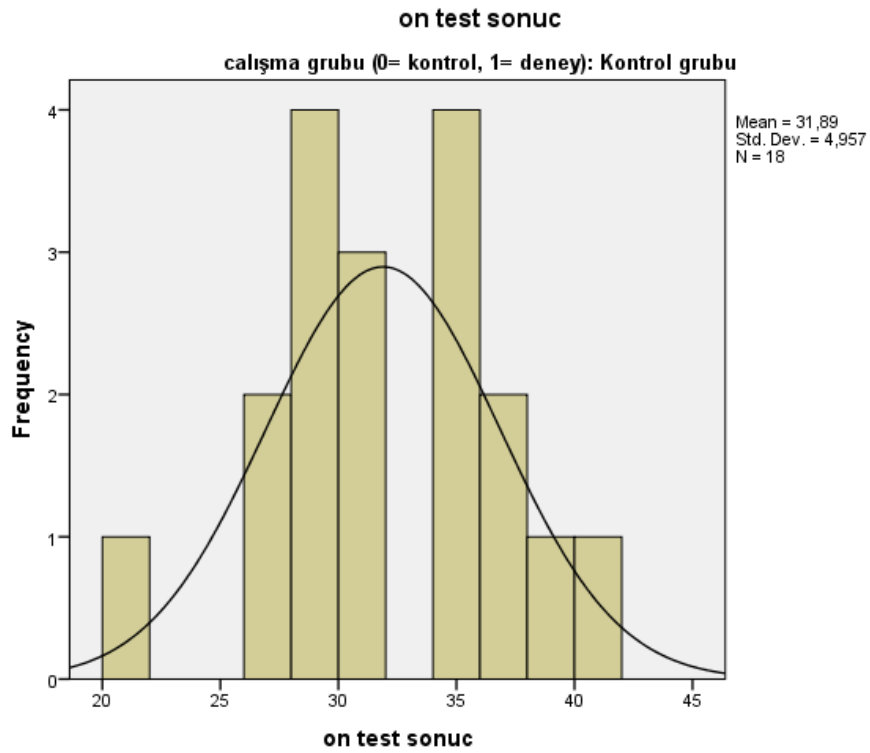
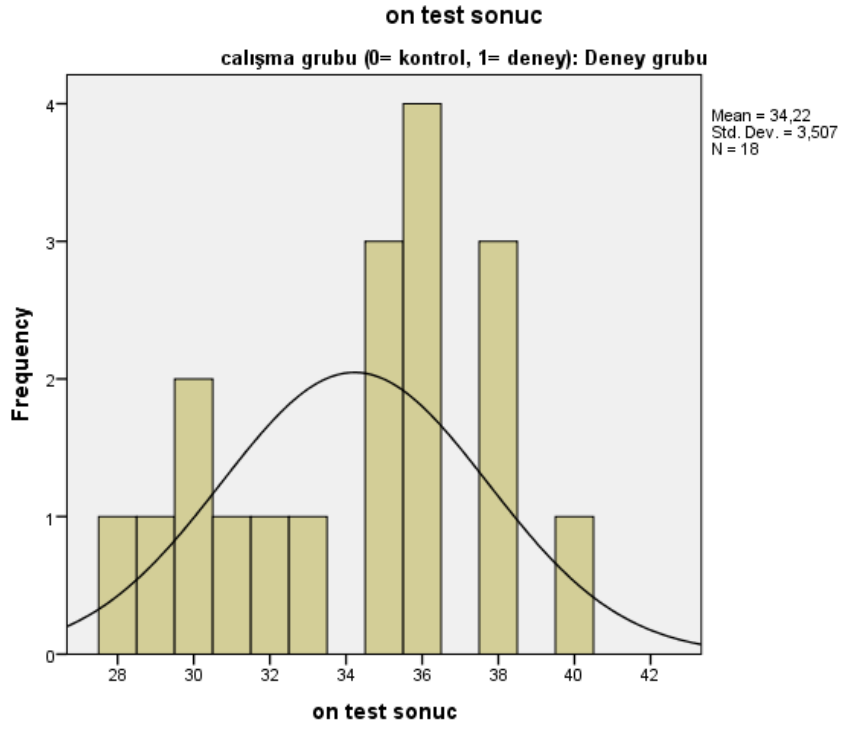
		Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Skewness	Kurtosis
	Grup	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.		
On test boyut 5-Problemin	Deney	,272	18	,001	,818	18	,003	-0,97	-1,01
Çözümü İçin Bilgilerin	Kontrol	,280	18	,001	,820	18	,003	-1,70	1,01
Yeterliliğine Karar Verme									
Son test boyut 5-Problemin	Deney	,272	18	,001	,788	18	,001	-0,71	-0,54
Çözümü İçin Bilgilerin	Kontrol	,226	18	,016	,911	18	,090	-0,48	0,38
Yeterliliğine Karar Verme									
Kalıcılık boyut 5-Problemin	Deney	,334	18	,000	,642	18	,000	0,00	-2,18
Çözümü İçin Bilgilerin	Kontrol	,202	18	,051	,886	18	,033	-0,29	-0,97
Yeterliliğine Karar Verme									
On test boyut 6-Problemin	Deney	,289	18	,000	,855	18	,010	1,72	0,76
Öğelerini Tanımlama	Kontrol	,176	18	,144	,939	18	,276	-0,39	0,52
Son test boyut 6-Problemin	Deney	,240	18	,007	,859	18	,012	-0,04	-1,06
Öğelerini Tanımlama	Kontrol	,294	18	,000	,752	18	,000	-0,76	-0,49
Kalıcılık boyut 6-Problemin	Deney	,371	18	,000	,780	18	,001	-1,63	1,84
Öğelerini Tanımlama	Kontrol	,308	18	,000	,767	18	,001	-1,28	-0,84
On test boyut 7-Nesnelerin	Deney	,354	18	,000	,806	18	,002	-1,52	0,64
Bilinenden Farklı	Kontrol	,306	18	,000	,850	18	,008	-0,93	0,50
Kullanılması									
Son test boyut 7-Nesnelerin	Deney	,412	18	,000	,711	18	,000	2,31	2,68
Bilinenden Farklı	Kontrol	,364	18	,000	,771	18	,001	-1,78	2,24
Kullanılması									
Kalıcılık boyut 7-Nesnelerin	Deney	,392	18	,000	,624	18	,000	0,93	-1,91
Bilinenden Farklı	Kontrol	,263	18	,002	,829	18	,004	-1,32	-0,58
Kullanılması									
On test boyut 8-Bir Takım	Deney	,330	18	,000	,760	18	,000	-2,02	0,13
Eylemlerin Sonucunu	Kontrol	,257	18	,003	,768	18	,001	-2,42	2,03
Tahmin Etme									
Son test boyut 8-Bir Takım	Deney	,371	18	,000	,705	18	,000	-2,09	0,11
Eylemlerin Sonucunu	Kontrol	,222	18	,019	,860	18	,012	-0,99	-0,38
Tahmin Etme									
Kalıcılık boyut 8-Bir Takım	Deney	,437	18	,000	,598	18	,000	-2,69	0,43
Eylemlerin Sonucunu	Kontrol	,272	18	,001	,788	18	,001	-0,71	-0,54
Tahmin Etme									

EK 8: Normallik Testi (devamı)**Tests of Normality**

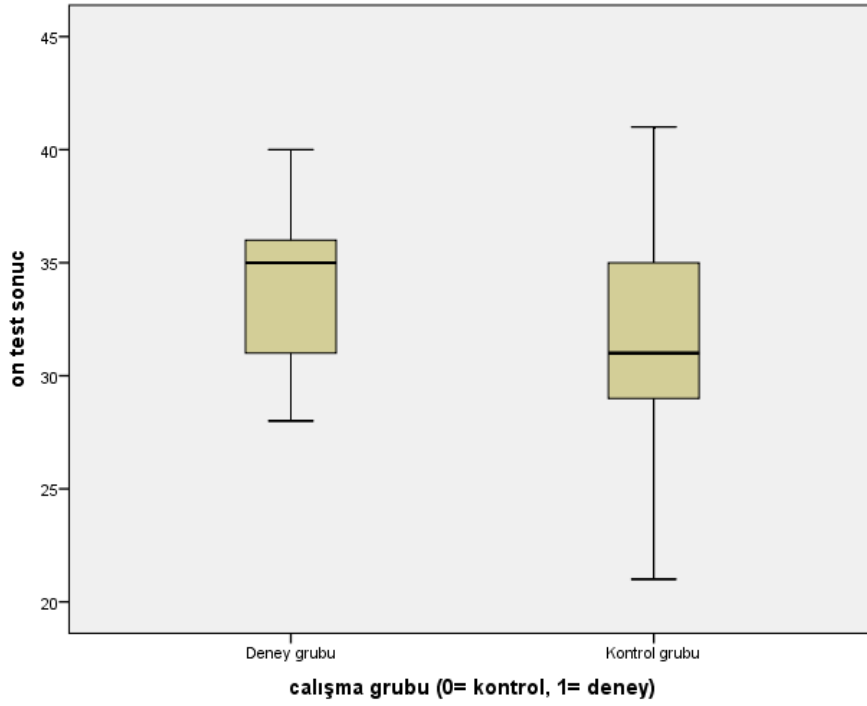
	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Skewness	Kurtosis
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.		
On test boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Deney	,333	18	,000	,800	18	,002	-1,64	1,65
	Kontrol	,249	18	,004	,783	18	,001	0,22	-1,67
Son test boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Deney	,245	18	,006	,802	18	,002	-0,71	-0,87
	Kontrol	,301	18	,000	,850	18	,008	-0,99	-0,44
Kalıcılık boyut 9-En Uygun Çözümü Bulma	Deney	,225	18	,017	,814	18	,002	-0,36	-1,08
	Kontrol	,354	18	,000	,806	18	,002	-1,52	0,64
On test boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Deney	,264	18	,002	,864	18	,014	-0,48	-0,51
	Kontrol	,216	18	,026	,801	18	,002	0,00	-1,54
Son test boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Deney	,326	18	,000	,826	18	,004	-1,15	0,14
	Kontrol	,331	18	,000	,826	18	,004	1,17	-0,24
Kalıcılık boyut 10-Birçok Olası Çözüm Arasında en Alışılmadık Çözümü Seçme	Deney	,200	18	,055	,924	18	,154	0,23	-0,14
	Kontrol	,324	18	,000	,751	18	,000	-0,39	-0,46
On test Toplam Puan	Deney	,199	18	,058	,941	18	,299	-0,58	-0,93
	Kontrol	,179	18	,131	,964	18	,678	-0,41	-0,04
Son test Toplam Puan	Deney	,129	18	,200*	,960	18	,595	-0,62	-0,69
	Kontrol	,221	18	,020	,850	18	,009	-2,34	4,38
Kalıcılık Toplam Puan	Deney	,181	18	,123	,963	18	,654	-0,24	-0,09
	Kontrol	,128	18	,200*	,959	18	,584	-1,35	0,64

EK 9: Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Histogram ve Kutu-Çizgi Grafikleri

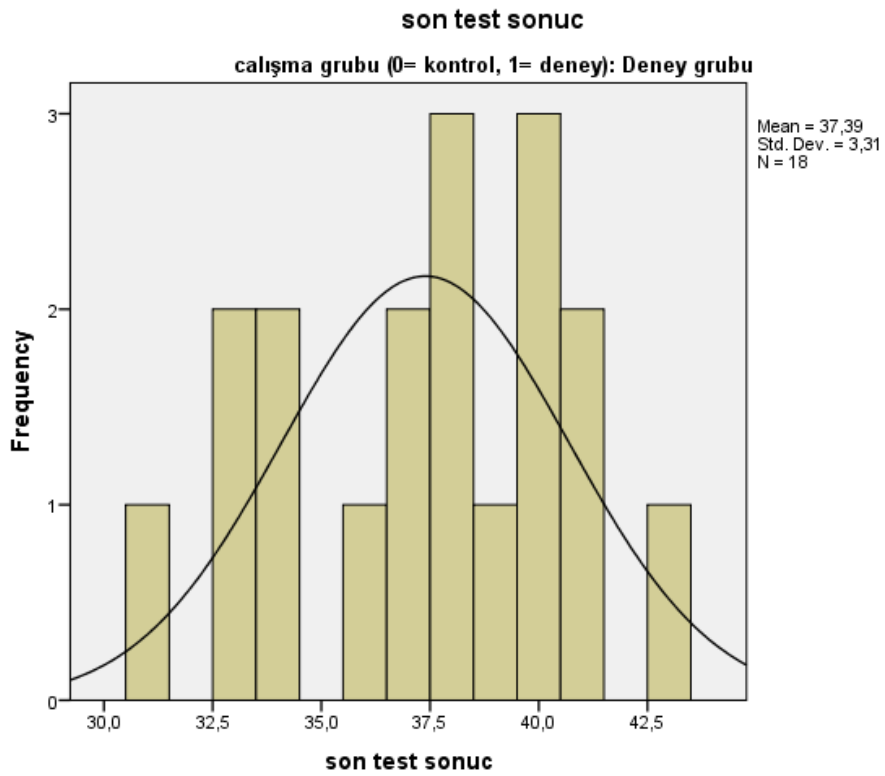
Ön - test Sonuçları Histogram Grafikleri

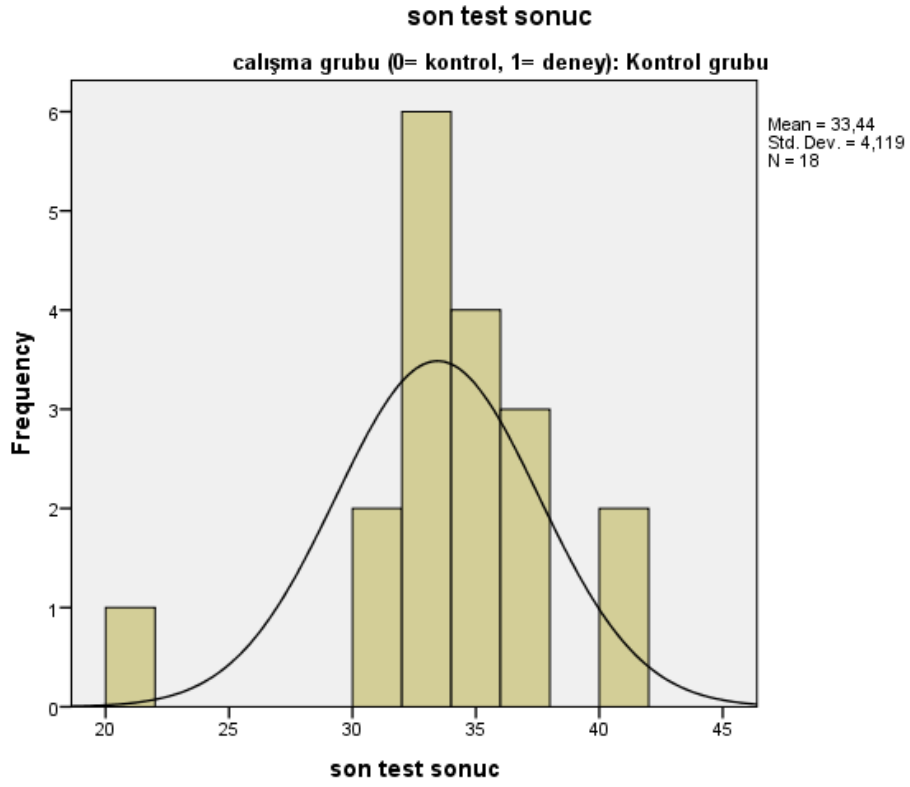


Ön-test Kutu-Çizgi Grafiği

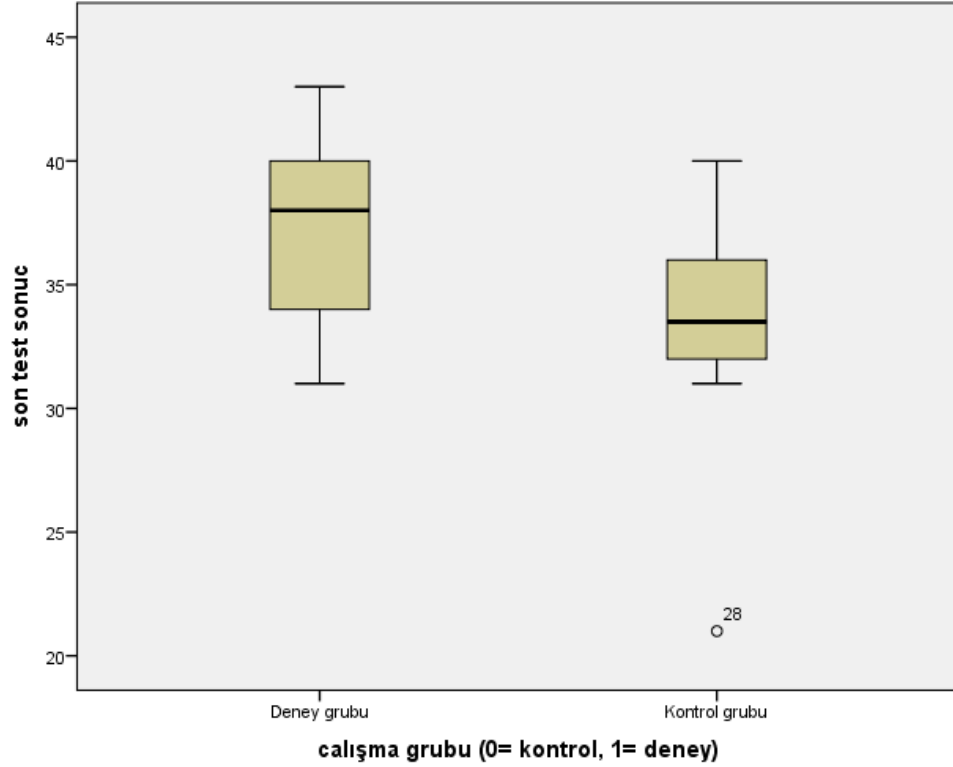


Son - test Sonuçları Histogram Grafikleri

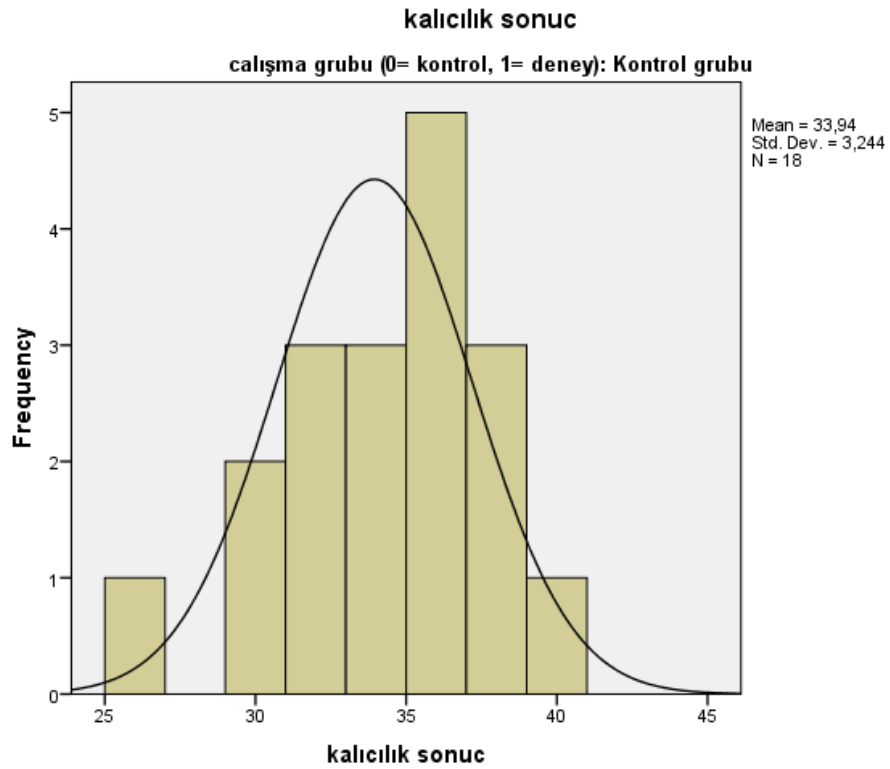
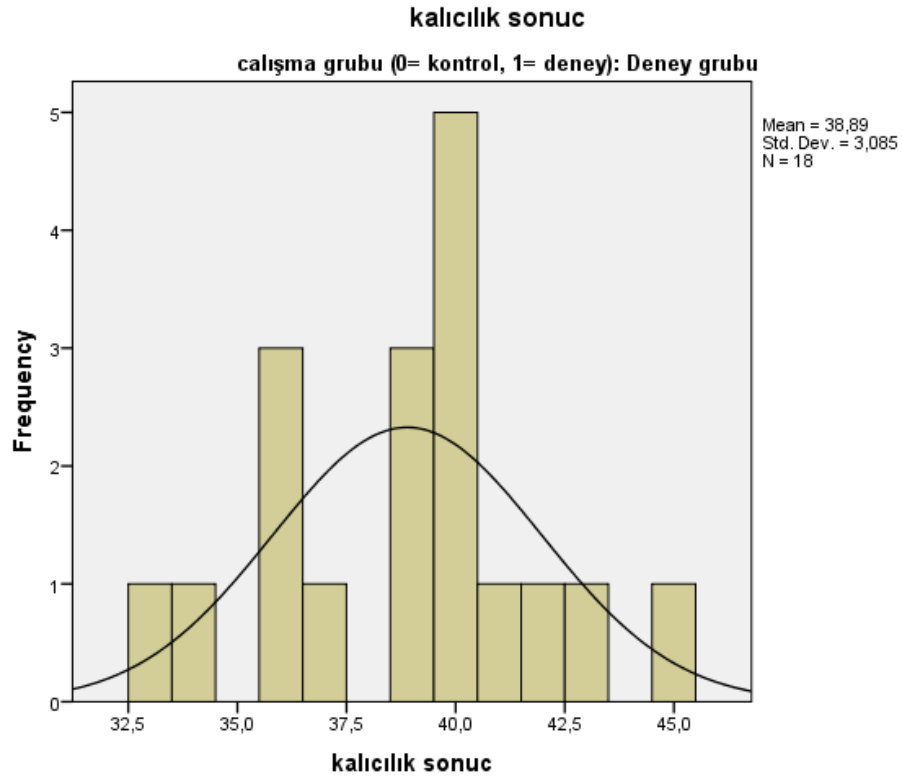




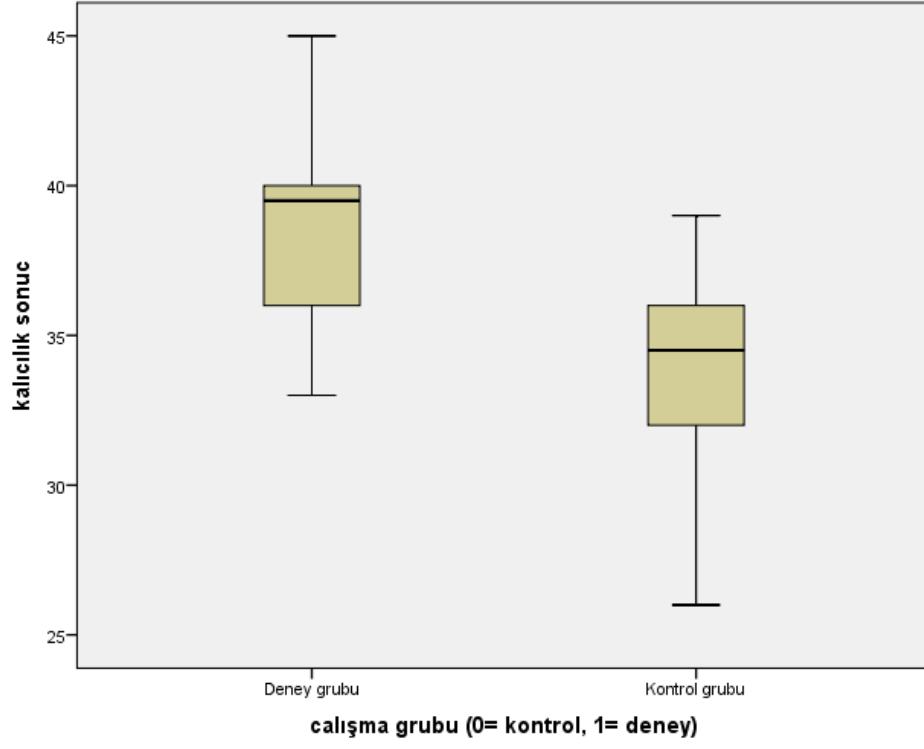
Son-test Kutu-Çizgi Grafiği



Kalıcılık - testi Sonuçları Histogram Grafikleri



Kalıcılık-testi Kutu-Çizgi Grafiği



ÖZ GEÇMİŞ

Ad Soyad Beyza AKÇAY

Doğum Tarihi 01.07.1992

Doğum Yeri Düzce

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise 2006-2010 Düzce Anadolu Öğretmen Lisesi

Lisans 2010-2016 Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans 2016-2019 Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı

İş 2016-2017 Anaokulu Öğretmeni (Özel Meşepalamudu Çocuk Evi)

Deneyimi 2017-Devam Araştırma Görevlisi (Yıldız Teknik Üniversitesi)