

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OKUL ÖNCESİ EĞİTİME DEVAM EDEN 60-66
AY ÇOCUKLARINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN
STEM PROGRAMININ ÇOCUKLARIN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

SÜMEYYE ÖCAL

16748004

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi MEHMET NUR TUĞLUK

İSTANBUL

2018

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OKUL ÖNCESİ EĞİTİME DEVAM EDEN 60-66
AY ÇOCUKLARINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN
STEM PROGRAMININ ÇOCUKLARIN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

SÜMEYYE ÖCAL

16748004

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi MEHMET NUR TUĞLUK

İSTANBUL

2018

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ




OKUL ÖNCESİ EĞİTİME DEVAM EDEN 60-66
AY ÇOCUKLARINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN
STEM PROGRAMININ ÇOCUKLARIN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

SÜMEYYE ÖCAL
16748004

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 28.05.2018

Tezin Savunulduğu Tarih: 12.06.2018

Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı	: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nur Tuğluk	
Jüri Üyeleri	: Prof. Dr. M. Sami Topçu	
	Dr. Öğr. Üyesi Fatma Yaşar Ekici	

İSTANBUL
Haziran, 2018

ÖZ

OKUL ÖNCESİ EĞİTİME DEVAM EDEN 60-66 AY ÇOCUKLARINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN STEM PROGRAMININ ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Sümeyye ÖCAL
Haziran, 2018

Bu araştırmanın amacı araştırmacı tarafından alan yazın taraması sonucu oluşturulan STEM yaklaşımına dayanan Erken STEM Eğitimi Programının (ESTEMEP) çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya koymaktır. Çalışmanın araştırma deseni yarı deneysel olup çalışma grubunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokuluna devam eden 15 deney (4 kız, 11 erkek), 11 (6 kız, 5 erkek) kontrol grubunda olmak üzere toplam 26 çocuk yer almıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan STEM programı, fen (suyun kaldırma kuvveti, öz kütle, Güneş sistemi), matematik (ağırlık, sayma, sıralama, gruplama), teknoloji (teknolojik alet kullanımı) ve mühendislik (ürün oluşturma, problemlere çözüm olacak materyal inşa etme) disiplinlerine ait becerilerin kullanımının gerektiği uygulamalardan oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak Özkan (2015) tarafından geliştirilen “60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Program uygulanmaya başlanmadan önce gerekli izinler alınmış, ardından deney ve kontrol grubu çocuklarına ölçeğin ön-testi yapılmıştır. Araştırmacı tarafından 10 hafta süreyle deney grubu çocuklarıyla haftada iki gün olmak üzere ESTEMEP uygulamaları yapılmış, kontrol grubu çocukları günlük rutinlerine devam etmiştir. Uygulamaların bitiminde her iki gruba da son-testler yapılmıştır. Gruplar arası normal dağılım olmadığı ve katılımcı sayısı 30’den küçük olduğu için parametrik olmayan istatistikler kullanılmıştır. Deney grubunun ön-test son-test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında ve kontrol grubunun ön-test son-test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun başarılarındaki farklılığın kıyaslanmasında ise tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma alt boyutunda kovaryans analizi (ANCOVA), diğer boyutlarda ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Son olarak uygulanan ESTEMEP’in çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin kalıcılığını belirlemek amacıyla deney grubu çocuklarının son-test ve kalıcılık testi puan ortalamaları Wilcoxon İşaretli Sıralar testiyle yapılmıştır. Ön test puanlarında bilimsel süreç becerileri ölçeğinin genelinde gruplar birbirlerine denk çıkmışken son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Sonuç olarak uygulanan Erken STEM Eğitimi Programı’nın okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, FeTeMM, Okul Öncesi Eğitimi, Bilimsel Süreç Becerileri, 21. yy. Becerileri

ABSTRACT

EXAMINING THE EFFECTS OF EARLY STEM EDUCATIONAL PROGRAM ON THE SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF PRESCHOOL CHILDREN BETWEEN 60-66 MONTHS

Sümeyye ÖCAL

June, 2018

The main aim of this research is to reveal the effect of Early Stem Educational Program (ESTEMEP) which is prepared in accordance with knowledge gathered from literature, on children's scientific process skills acquisition. The study was designed as quasi experimental design. Participants of the study were attending from Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Kindergarden, in İstanbul, in 2017-2018 education year. There were two groups as experimental group which consists of 15 children (4 girls, 11 boys) and control group which consists of 11 children (6 girls, 5 boys). Total number of participants is 26. In this study, science process scale for 60-72 months old children developed by Özkan (2015) was used to gather data. ESTEMEP is prepared by the researcher. While preparing program it is taken into consideration that science (buoyancy of water, density, solar system etc.), mathematics (weight, numeration, ranking, grouping etc.), technology (usage of technological materials) and engineering (finding solutions to problems, product creation etc.) skills are actively used in ESTEMEP activities. Necessary permissions from school director, university and parents are taken to conduct this study. After that, pre-test is made to both control and experimental groups before implementing ESTEMEP. Then experimental group was applied STEM program for 10 weeks, two times a week. Control group proceed on usual daily routine at the same time. At the end of 10th week, post-test is made to both control and experimental groups. Because of the fact that the number of participants is smaller than 30, non-parametric statistical tests were used. Wilcoxon signed rank test was used to compare pre-test and post-test score means of both groups. Mann-Whitney U test was used to find out differences between post-tests of experimental and control groups. Furthermore, Wilcoxon signed rank test was used to find out whether the skills acquired by children thanks to ESTEMEP were permanent or not. Findings of the study show that although at the beginning both groups were equal to each other, after the implementation, significant difference between groups occurred for the benefit of experimental group. According to permanency test, the significant difference is long lasting. Which means that ESTEMEP has positive and long-lasting effect on children's scientific process skills.

Key Words: STEM, Early Childhood Education, Kindergarden, Preschool, Scientific Process Skills, 21st Century Skills

ÖN SÖZ

Hayatım boyunca ve araştırma sürecinde yanımda olan arkadaşlarıma, yakınlarıma ve öğretmenlerime desteklerini benden esirgemedikleri için çok teşekkür ederim.

Yüksek Lisans yıllarımda bana destek olan, yol gösteren, tecrübelerini benimle paylaşan ve kendi enerjisiyle beni de sürekli dinamik tutan tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nur Tuğluk'a bana desteklerinden ve tezime katkılarından ötürü teşekkür ederim.

Araştırmamı yürüttüğüm anaokulunun idarecilerine, çalışanlarına ve iki sınıfın da öğretmenlerine bana sundukları imkan ve desteklerden ötürü teşekkür ederim.

Benim bugünlere gelmemde en büyük paya sahip yakın akrabalarıma başta sevgili annem Keziban Öcal ve babam Erdoğan Öcal olmak üzere anneanneme, dedelerime, rahmetli babaanneme ve kardeşlerime teşekkür eder kucak dolusu sevgilerimi sunarım. Semra Demir Başaran'a ve Elif Demirci'ye tezime katkılarından ötürü teşekkür ederim. Bir de pek çok işimi rast getiren Rabbime hamd olsun.

İstanbul, Haziran, 2018

Sümeyye ÖCAL

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Denenceleri	3
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Sayılıtlar	6
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR TARAMASI	8
2.1. Bilimsel Süreç Becerileri	10
2.1.1. Gözlem.....	10
2.1.2.Sınıflama	11
2.1.3.Tahmin	12
2.1.4.Çıkarım Yapma	13
2.1.5.Bilimsel İletişim Kurma	13
2.1.6.Ölçme	14
2.2. STEM ve Kavramsal Çerçevesi	16
2.2.1. STEM ve Kavramsal Çerçevesi.....	16
2.2.2 STEM Eğitiminin Ortaya Çıkışı: STEM Eğitime Duyulan İhtiyaç	19
2.2.3 STEM Eğitimi ve 21.yy Becerileri İlişkisi	20
2.2.4. STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci İlişkisi	21
2.3. Türkiye’de ve Dünya’da STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar	24
2.3.1. Türkiye’de STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar	24

2.3.2. Dünya’da STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar	29
2.4. STEM Eğitimi Uygulamasında ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazandırılmasında Öğretmen Rolü	31
2.5. Okul Öncesi Dönemde STEM Uygulama Süreci	33
3. YÖNTEM	36
3.1. Araştırma Modeli:	36
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu:	37
3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Demografik Özellikleri	37
3.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Anne Eğitim Düzeyleri	38
3.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Baba Eğitim Düzeyleri	38
3.2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başlangıç Davranışlarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi	39
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması.....	43
3.3.1. Ön-testlerin Uygulanması.....	45
3.3.2. STEM Eğitimsel Yaklaşımına Dayalı Geliştirilen Erken STEM Eğitim Programının Uygulanması	46
3.3.3 Son-testlerin Uygulanması	46
3.3.4 İzleme Testinin uygulanması	47
3.4. Verilerin Analizi	47
4. BULGULAR VE YORUM	49
4.1. Erken STEM Eğitim Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular	49
4.2.Mevcut Programın Kontrol Grubu Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular	55
4.3. STEM Eğitim Anlayışına Dayalı Eğitim Programı Ve Mevcut Programın Çocukların Başarı (Son Test) puanları Açısından Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular	60
4.4. STEM Eğitim Anlayışına Dayalı Eğitim Programına Katılan Çocukların Kazandıkları Becerilerin Kalıcılığı İle İlgili Bulgular	65
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	70
5.1.Sonuç ve Tartışma	70
5.1.1. Erken STEM Eğitim Programının Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim Kurma Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması	71
5.1.2. Erken STEM Eğitim Programının Sınıflama Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması	73
5.1.3. Erken STEM Eğitim Programının Ölçme Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması	74
5.1.4. Erken STEM Eğitim Programının Gözlem Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması	76

5.1.5. Erken STEM Eğitim Programının Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulguların Yorumlanması	77
5.1.6. Erken STEM Eğitim Programının Akademik Başarıya Etkisi Nedir?	79
5.2.Öneriler	80
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	80
5.2.2. Öğretmenlere Yönelik Öneriler	81
5.2.3. Araştırmaya Yönelik Öneriler	81
KAYNAKÇA	83
EKLER	94
ÖZGEÇMİŞ	110



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1: MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı Bazı Kazanımlarının Desteklediği Bilimsel Süreç Becerileri	15
Tablo 2.2.3: 21. Yüzyıl Becerileri, FeTeMM Eğitimi ve Türkiye'de Fen Eğitimi Hedefleri Arasındaki İlişki	20
Tablo 3.1: Araştırma Deseninin Sembolik Görünümü.....	36
Tablo 3.2.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyete Göre Dağılımı.	37
Tablo 3.2.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı.....	38
Tablo 3.2.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Baba Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı.....	38
Tablo 3.2.4.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları	39
Tablo 3.2.4.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları	40
Tablo 3.2.4.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları	41
Tablo 3.2.4.4: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları	42
Tablo 3.2.4.5: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları	43
Tablo 3.3: 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Faktör, Madde Sayısı ve Örnek Maddeleri	44
Tablo 3.4.2: Skewness Kurtosis Testi Sonuçları.....	94
Tablo 3.4.3: Gruplar İçi Regresyon Analizi	96
Tablo 3.4.4: Kontrol Grubu Bağımlı ve Ortak Değişken Arasındaki İlişki	97
Tablo 3.4.5: Deney Grubu Bağımlı ve Ortak Değişken Arasındaki İlişki	98
Tablo 4.1.1: Deney Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	50

Tablo 4.1.2: Deney Grubundaki Çocukların Sınıflama Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	51
Tablo 4.1.3: Deney Grubundaki Çocukların Ölçme Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	52
Tablo 4.1.4: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	53
Tablo 4.1.5: Deney Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.2.1: Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	55
Tablo 4.2.2: Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	56
Tablo 4.2.3: Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	57
Tablo 4.2.4: Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları	58
Tablo 4.2.5: Kontrol Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	59
Tablo 4.3.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik ANCOVA Testi Sonuçları	60
Tablo 4.3.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	61
Tablo 4.3.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları	62
Tablo 4.3.4: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	63
Tablo 4.3.5: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.4.1: Deney Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	65
Tablo 4.4.2: Deney Grubundaki Sınıflama Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4.4.3: Deney Grubundaki Çocukların Ölçme Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	67
Tablo 4.4.4: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	68
Tablo 4.4.5: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test-Kalıcılık Puanlarının	



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2.4: Mühendislik Tasarım Süreci	23
Şekil 2.3.1.1: 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları-tıp fakülteleri dâhil (ÖSYM, 2015)	27
Şekil 2.3.1.2: 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarda yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015)	28
Şekil 2.5.1: STEM Çemgisi	35

KISALTMALAR

BİLTEM	: Bilim – Teknoloji – Mühendislik – Matematik
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
BTHP	: Bilgi Temelli Hayat Problemi
ESTEMEP	: Erken STEM Eğitim Programı
FeTeMM	: Fen - Teknoloji – Mühendislik - Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSF	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Kurumu)
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	: Programme for International Student Assessment
SPS	: Scientific Process Skills
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STEM	: Science – Technology – Engineering – Math
STEAM	: Science – Technology – Engineering – Art – Math
TÇB	: Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim Kurma
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

1. GİRİŞ

Bu bölümde mevcut çalışmanın problem durumu, amacı, denenceleri, önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve çalışmayla ilgili terim tanımları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

STEM eğitiminin yurtdışında ortaya çıkma sebepleri arasında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin ekonomik kaygı gütmesi başlıca neden olarak gösterilebilir. Yapılan araştırmalar ABD'deki öğrencilerin matematik alanında akademik başarısının diğer ülkelerin gerisinde seyrettiğini (Gonzalez, Kuenzi, 2012) göstermektedir. Bu sebepten ötürü ABD bilim ve matematik alanına daha fazla önem vermiş ve bu alanlara yatırım yapmaya başlamıştır. Fakat küreselleşen ve hızla yenilenen dünyada sadece matematik ve fen üzerine eğilmek artık yeterli görülmemektedir. Bu alanlardaki var olan bilgiyi yenilikçi ve eleştirel bir bakış açısıyla harmanlayıp teknolojinin yardımıyla oluşan bilgi birikimini bir amaç doğrultusunda kullanarak bir şeyler inşa etmek, bilgiyi pratiğe dönüştürerek topluma yararlı hale getirmek çağın yeniliklerini yakalamada önemli hale gelmiştir. Bir başka deyişle salt bilgiyi ansiklopedilerden, arama motorlarından, kitap ve benzeri kaynaklardan elde etmek günümüzde yetersiz olup; bu kaynaklardan elde edilen bilgiyi teknoloji ve mühendislik becerilerinden yararlanarak inşa ederek, problem çözmede kullanılacak bir ürünü toplumun yararına sunmak çağın gereksinimi haline gelmiştir.

Bu gerekliliğin farkına varan NSF (National Science Foundation – Ulusal Bilim Kurumu) 2000'li yılların başında bu dört disiplini STEM adıyla aynı çatı altında toplamıştır (Yıldırım, Altun, 2014'den aktaran Yıldırım, Selvi, 2017). Bu sayede öğrencilerin bu dört disipline ilgisi ve bu disiplinlerdeki başarısının artacağı düşünülmüştür. Bu beklenti STEM 'i Türkiye için önemli kılmıştır çünkü ülkemiz PISA TIMSS gibi uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında gelişmiş ülkelerin gerisinde yer almaktadır. PISA 2015 yılı uygulamasında Türkiye katılan 72 ülke

arasında 54. olmuştur (M.E.B. Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2015).

Birey bir alanda kendini yetkin hissediyorsa kariyer seçiminde o alanla ilgili seçim yapmaya daha eğilimli olabilir (Tuğluk, Öcal, 2017). Bu demek oluyor ki bireyin okul yıllarındaki fen ve matematik derslerindeki başarısına göre hayatının ilerleyen yıllarında uzmanlaşacağı alanı tercih ederken fen, matematik bilgisi gerektiren alanlara yönelik seçimde bulunabilir. Literatürde bu iki alana teknoloji ve mühendislik de eklenerek STEM alanları denilmektedir. Diğer bir deyişle okul yıllarında sağlıklı STEM becerisi geliştiren öğrenciler, geleceğin nitelikli STEM alanları çalışanları olma noktasında istekli olacaklardır. Okul yıllarındaki STEM alanlarındaki beceri gelişimi Türkiye'nin PISA sıralamasını yukarı çıkaracağı gibi, Türkiye'nin ekonomik olarak kalkınmasına da destek sağlayacaktır. Zira STEM alanlarına yapılacak yatırımlar sayesinde dünyadaki yenilikler takip edilip bu yeniliklere öncülük edilebilecek ve hızla küreselleşen dünyanın ekonomik pazarından pay alınabilecektir.

Türkiye de STEM'in eğitim politikası haline gelmesinin somut ve en büyük adımı olarak 5. ve 6. sınıflarda zorunlu hale gelen bilişim teknolojileri ve yazılım dersi gösterilebilir. Bu derste çocuklar bilinçli biçimde bilgisayar kullanımını öğrenirken dersin ilerleyen aşamalarında yazılımı öğrenmektedirler. Eğitim alanındaki bu yenilikle öğrencilerin teknolojik okur-yazarlığının artması beklenmektedir. Bu yenilik eğitimin sürekliliği açısından ele alındığıdaysa temellerinin eğitimin ilk kademelerinde, okul öncesinde atılmış olması eğitimin sürekliliği ve kalıcılığı açısından önemlidir.

Türk eğitim sisteminde eğitim modüler değil sarmaldır. Bu dersin temelleri zihinsel gelişimin büyük bir kısmının tamamlandığı (Lenroot, Giedd, 2006) okul öncesi dönemde atılırsa, muhtemelen bütüncül, sürekli ve daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşmiş olacaktır.

Yurtdışı kaynaklı alan yazında STEM eğitiminin yaratıcılığı, akademik başarıyı, eleştirel düşünmeyi desteklediğine dair pek çok bulguya rastlanmaktadır. Fakat STEM eğitimsel yaklaşımının okul öncesi boyutu hakkında kısıtlı sayıda bulgu bulunmaktadır. Türkiye'de ise bu alanla ilgili çalışmalar bir hayli az ve yeni olup, genel itibariyle derleme çalışmalar yer almaktadır. Bu nedenle mevcut çalışmada okul öncesi dönem çocukları ve STEM eğitimine odaklanılmıştır. Yukarıda bahsedilen tüm durumlar göz önünde bulundurulduğunda araştırmanın temel

problem cümlesi “STEM yaklaşımına dayalı bir eğitim programının okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı “okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen erken STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda sıralanan denenceler sırasıyla sınanmıştır.

1.3. Araştırmanın Denenceleri

Bu kısımda araştırmanın denenceleri ve alt denenceleri sırasıyla verilmiştir.

1.3.1. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı deney grubu çocuklarının BSB erişim puanlarını artırır. (deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık vardır)

1.3.1.1 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.1.2 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların sınıflama becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.1.3 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların ölçme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.1.4 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların gözlem becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.1.5 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların BSB toplam erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.2. Mevcut program, kontrol grubu çocuklarının BSB erişim puanlarını artırır.

1.3.2.1 Mevcut programa katılan çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.2.2 Mevcut programa katılan çocukların sınıflama becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.2.3 Mevcut programa katılan çocukların ölçme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.2.4 Mevcut programa katılan çocukların gözlem becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.2.5 Mevcut programa katılan çocukların BSB toplam erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3.3. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların başarı (son test) puanlarını daha fazla artırır.

1.3.3.1 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

1.3.3.2 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların sınıflama becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

1.3.3.3 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların ölçme becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

1.3.3.4 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların gözlem becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

1.3.3.5 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların BSB toplam başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

1.3.4. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları beceriler kalıcıdır.

1.3.4.1 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi kalıcıdır.

1.3.4.2 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi kalıcıdır.

1.3.4.3 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları ölçme becerisi kalıcıdır.

1.3.4.4 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi kalıcıdır.

1.3.4.5 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları BSB kalıcıdır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Hızla yenilenen ve küreselleşen dünyadaki yenilikleri yakalamak için 21.yy'a özgü becerilerden söz edilmektedir. Bu 21.yy becerileri arasında iletişim, bilişimsel düşünme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri sıralanabilir (EARGED 2011'den aktaran Gökbayrak, Karışan, 2017; Yadav ve diğ., 2014; Yadav, Hong, Stephenson, 2016). Bu beceriler bireylere kazandırılırsa 21.yy'ın gerekliliklerine uyum sağlamış ve 21.yy'a şekil verebilecek bir toplum inşa edilmiş olacak. Böylece küresel pazarda ülkeler kendilerine pay alabilecektir.

Fakat yapılan araştırmalar ve uygulanan uluslararası sınavlar kimi ülkelerin belirli alanlarda diğer ülkelerin gerisinde kaldığını göstermekte (Gonzalez, Kuenzi, 2012), bu yüzden geride kalma ihtimali olan devletler bireye yukarıda sayılan becerileri kazandırmak, bireyi özellikle fen ve matematik alanlarında yetkin kılmak için farklı bir eğitimsel yaklaşıma ihtiyaç duymaktadır. Bireye bu becerileri kazandırmak için teknoloji ve mühendisliğe ağırlık veren disiplinler arası yeni bir yaklaşım 2001 yılında NSF tarafından ilk kez dile getirilmiştir (Yıldırım, Altun, 2014'den aktaran Yıldırım, Selvi, 2017). Bu yaklaşım fen (S), teknoloji (T), mühendislik (E) ve matematik (M) alanlarını tek çatı altında toplayarak ,olaylara daha geniş bir perspektiften bakmayı ve disiplinleri makine çarkları gibi birbirine entegre olmuş biçimde kabul ederek olayları günlük yaşamda karşımıza çıktıkları şekilde ele almayı amaçlamaktadır (Moomaw, 2013; Morgan, Moon, Barrosa, 2013).

STEM yaklaşımının Dünya genelindeki adının konulması 2001 yılına denk gelmekteyken Türkiye'nin bu alanla tanışması bir kaç yıl sonra olmuştur. Elmalı ve Kıyıcı (2017) tarafından yapılan araştırmaya göre Türkiye'de FeTeMM'e dair ilk kuramsal çalışma 2013 yılında yapılmış, 2014'de FeTeMM alanında 4 adet, 2015'de 7, 2016'da 18 adet FeTeMM araştırması yapılmıştır. Yapılan bu 30 araştırmanın 20'sinin deneysel olduğu ve bunların da genelde ortaokul düzeyindeki öğrencilerle

gerçekleştirilmiştir. Bir başka deyişle Türkiye’de STEM eğitimi yeni bir çalışma alanı olup okul öncesi dönemde STEM eğitimine dair çalışma neredeyse hiç yoktur.

Yapılan bu çalışma STEM eğitiminin fen ve matematik alanıyla yakından ilişkili olan bilimsel süreç becerilerine etkisini, okul öncesi dönemde incelemektedir. Bu araştırma STEM eğitiminin okul öncesi dönem öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin bulunması ve sadece MEB programını uygulayan sınıfla MEB programına ek olarak STEM uygulamaları yapan sınıf arasında BSB açısından anlamlı düzeyde fark olup olmadığını ortaya koyması sebebiyle önemlidir.

1.5. Sayıtlar

- Deney ve kontrol gruplarının öğrenmeye karşı ilgileri ve öğrenme düzeylerinin birbirine denk olduğu,
- Kontrol edilemeyen değişkenlerin her iki grubu da aynı düzeyde etkilediği (öğretmen, zeka vb.),
- Deney ve kontrol grubunun araştırma süresince uygulama sonucunu etkileyecek derecede herhangi bir etkileşimde bulunmadığı varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma:

- 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilindeki Yıldız Teknik Üniversitesi bünyesinde bulunan Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokulu’nda okuyan çocuklardan toplanılan veriler ile,
- Deney ve kontrol gruplarında eşit süreli olarak 10 hafta, haftada 2 etkinlik ile,
- 60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Bu çalışmada kullanılan bazı kavramlar araştırma kapsamında aşağıdaki anlamlarda kullanılmışlardır.

STEM Yaklaşımı: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin, doğada birbiri içerisine geçmiş şekilde bulunduğu için, bir araya gelerek tek çatı altında toplandığı bütüncül bir eğitimsel yaklaşım (Morrison and Bartlett, 2009).

STEM Etkinliği: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarından en az iki alana dair bilgi ve becerilerin kullanılması ve artırılmasına yönelik oluşturulan etkinliktir (Corlu, Capraro, Capraro, 2014).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilim insanlarının bir eylem için geliştirdikleri öğrenilebilir ve aktarılabilir düşünme ve davranışa dair beceriler (Dönmez, Azizoğlu, 2010).

Gözlem: Bireyin çevresindeki obje ve olayları duyu organlarıyla incelemesidir (Morrison, 2012).

Sınıflama: Gözlemler sonucu olay veya nesnelere hakkında yeteri kadar bilgi toplayıp belirli kriterler çerçevesinde (şekil, renk vb.) olay veya nesnelere başlıklar altında toplama (Tan, Temiz, 2003).

Tahmin Etme: Geçmişte veya o anda elde edilen deneyimlerden ve gözlemlerden yola çıkılarak geleceğe dair öneri ve fikirlerde bulunmaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Çıkarım Yapma: Gözlemlenen bir olayın sebepleri hakkında bilgi toplayıp sebebini tahmin etme, sebebine dair sonuç çıkarma eylemidir (Özkan, 2015).

Bilimsel İletişim Kurma: Yapılan gözlemler sonucu fikir yürütüp ve çıkarımda bulunmak ve bunları diğer insanlarla sözlü ya da yazılı olarak paylaşmaktır (Anagün, Yaşar, 2009).

Ölçme: Nesne veya olayların bilinen bir değerle veya ölçüm araçlarıyla belli bir özelliğe sahip olma derecelerinin sayısal olarak belirlenmesidir (Myers, Washburn, Dyer, 2004).

Okul Öncesi Dönem: Zorunlu eğitim ve öğretim başlamadan önceki yılları kapsamaktadır (Yaşar Ekici, Bardak, Yousef Zadeh, 2018).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde BSB ile ilgili kuramsal çerçeve, STEM eğitimi ve STEM'i oluşturan disiplinlerle ilgili kavramsal ve genel çerçeve, Dünya'da ve Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar yer almıştır.

2.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Latince bilgi (scientia) kelimesinden türeyen bilim (science), Türkçede "bilmek" fiilinden türemiş olup, insanoğlunun doğal bir ihtiyacı olan kendini, çevresini ve doğayı bilme, anlama ve anlamlandırma eylemlerini kapsamaktadır (Kılıç, 2012). Blackwell ve diğ. (1991), bilimi bir bilgiye ve gerçekliğe ulaşma doğrultusunda yapılan araştırma becerisi olarak tanımlarken (Çepni, 2014) Landr ve Forman (1999) bilimi, dünyanın nasıl çalıştığını anlamaya çalışan araştırma süreci olarak tanımlamaktadır. Bilim, bilimsel yöntemler kullanarak, sistematik biçimde doğru olanı araştırma ve evrene dair bilgiyi edinme ve evreni anlamlandırma çabasıdır. Bir diğer deyişle bilim, sistematik, tutarlı, kanıta dayalı araştırmalar sonucu ortaya konan, evreni anlama çabasının birikimidir. Bilim birikimli ve tutarlı olarak ilerlemesine rağmen kesinlik arz etmemekte, sürekli yenilenmekte ve değişmektedir. Her yeni bir bulguyla, kesin olarak kabul gören bir bilginin yanlış olduğu sonucuna ulaşabilmektedir (Jarrett, 2013). Bilimin doğası gereği insanlık mutlak bilgiye ulaşamazken, insanlığın doğası gereği bu bilgi merak konusu olup aranmaktadır.

BSB, bilim insanlarının araştırmalar esnasında bilgiyi edinirken kullandıkları genel becerilerdir (Dönmez, Azizoğlu, 2010). Taylor'a göre ise BSB, bir eylem doğrultusunda (problem çözme, keşifte bulunma, icat vb.) duygu, düşünce ve hislerin yönetilip üçüncü şahıslara aktarılma yetisidir (Taylor, 1990'dan aktaran Büyüктаşkapu, 2010). BSB ezberlenen bilgi ve beceriler olmayıp bireye kazandırılan bilimsel düşünebilme yetisidir (Özkan, 2015). Bu becerileri ve düşünme biçimini kullanmak için bilim insanı olmak gerekli olmayıp, günlük yaşamda bireyler

düşünürken, bir problemle karşılaşırken bu becerileri ve düşünme tarzını sık sık kullanmaktadır (Kılıç, 2003; Büyüктаşkapu, Çeliköz, Akman, 2012). Diğer bir deyişle bilimsel düşünme zihinde bir problem karşısında hipotezler oluşturma, bunları sınarken verilerin elde edilmesi ve elde edilen verilerin yorumlanıp en anlamlı ve probleme en uygun çözüme götüren verinin belirlenmesi işlemidir (Dökme, 2005). Birey, yaşamının henüz ilk yıllarında bilimsel düşünme sayesinde merak ettiklerine cevap bulur, eleştirel bir gözle verileri toplayıp problemlere çözümler üretir, olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurabilir ve merak duygusu tatmin oldukça daha ilerisini araştırmaya istekli hale gelir.

BSB farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmış olup beceriler ve kategorize biçimleri araştırmacılara göre çeşitlilik gösterebilmektedir (Bass, Contant, Carin, 2009; Çepni ve diğ., 1997; Charlesworth ve Lind, 1995'den aktaran Özkan, 2015). Genele bakıldığında BSB'nin iki başlık altında "Temel Beceriler" ve "Birleştirilmiş Beceriler" olarak toplandığı söylenebilir (Saracho, Spodek, 2008). Temel beceriler gözlem yapma, sınıflama yapma, bilimsel iletişim kurma, ölçüm yapma, tahmin etme, çıkarım yapma olarak sıralanırken, birleştirilmiş becerilerse değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, deney yapma, model oluşturma olarak sıralanmaktadır (Wilke, Straits, 2005; Rauf ve diğ., 2013). İki başlık altında kategorize edilen bilimsel süreç becerilerinden temel beceriler daha basit ve bireyin yaşamının ilk yıllarında elde edip kullandığı becerileri içerirken, birleştirilmiş beceriler, temel beceriler elde edildikten sonra bireyin daha ileriki yıllarında kazandığı becerileri içermektedir (Özkan, 2015). Bir başka deyişle okul öncesi dönemde deneyim ve gözlemler sonucu çocuk temel BSB'ni kazanır ve bu becerilerin üzerine birleştirilmiş beceriler inşa edilir. Yaşamın ilk yıllarında temel beceriler ne kadar iyi edinilebilirse birleştirilmiş becerileri kazanım da o kadar kolay, sağlam temelli ve çabuk olacaktır.

Bu temel becerileri kazanmak sınıf ortamlarındaki etkinliklere çocukların aktif katılımıyla mümkündür (Fosnot, Perry, 1996). Çocuklar kendileri yaparak öğrendiklerinde öğrenme kalıcı olup bilgiyi içselleştirmiş olmaktadırlar. Gözlem, tahmin, sınıflama gibi temel becerileri kazandırmaya yönelik etkinliklere okul öncesi sınıflarında yer verilerek çocuklara bu alanlarda uyaran bir çevre sunulmalıdır (Şahin, Güven, Yurdatapan, 2011). Özellikle 3-4 yaş döneminde çocukların merak duyguları zirvede olduğu için çocuklar çevrelerini, yeni nesne ve bilgileri keşfetmeye

istekli olurlar (Baran ve diğ., 2001'den aktaran Toprakkaya, 2016). Bu yıllar iyi değerlendirilmeli, çocuklara temel BSB'ni kazanmalarını destekleyici ortamlar ve etkinlikler sunulmalı. Böylece yaşamlarının ilerleyen zamanlarında birleştirilmiş becerileri kazanımları desteklenmiş olur.

Beceriler ayrı başlıklar altında toplanmış olmalarına rağmen birbirlerinden bağımsız olarak öğrenilmeyip, bir etkinlik esnasında eş zamanlı olarak öğrenilmektedirler. Örneğin Özkan (2015) tarafından geliştirilen ölçeğin bir maddesinde çocuklara siyah üçgen, kare, daire ve beyaz üçgen, daire ve kare verilir çocuklardan bunları belirli bir özelliklerine göre gruplamaları istenilir (şekline veya rengine göre). Çocuklar belirledikleri gruplamayı bitirdikten sonra bunları farklı bir özelliklerine göre tekrar gruplamaları istenilir (rengine veya şekline göre). Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin bir maddesini tamamlamak için dahi çocuklar ilk olarak gözlem becerilerini kullanırlar ve cevapla ilgili çıkarımda-tahminde bulunurlar. İletişim kurarak bu cevabı araştırmacıyla paylaşırlar ve nesnelere uygun gördükleri şekilde gruplarlar. Tüm bu becerileri kullanmak içinse şeklin ve rengin önceden edinilen bilgisine sahip olmaları, gruplama kelimesinin ne anlama geldiğini bilmeleri gerekmektedir. Bir başka deyişle bu süreç basit gibi görünse de temel bilimsel süreç becerilerine sahip olmak tek başına yeterli olmayıp, arka planda pek çok zihinsel yeterliliğe ve bilgi birikimine aynı anda sahip olmayı gerektirmektedir.

Okul öncesi dönemde çocuğun kazanması beklenen temel beceriler ve becerilerin açıklamaları sırasıyla şöyledir:

2.1.1. Gözlem

Çocuklar duyu organlarını kullanarak çevreleriyle etkileşim haline girer ve çevresini anlamlandırır. Bu süreç anne karnında başlar ve ömür boyu devam eder. Bu anlamlandırma çabasında en temel beceri gözlem becerisidir ve bu beceri bilimsel araştırmalardaki ilk ve en önemli beceridir (Özkan, 2015). Henüz yaşamının ilk yıllarında nesnenin özelliklerini anlamaya yönelik olarak yapılan gözlem, zamanla nesnenin dahil olduğu olaya, son olarak da nesne ve olaylar arasındaki ilişkiyi anlamlandırmaya yönelik evrilir (Akgün, 2002'den aktaran Büyüktaşkapu, 2010). Bir nesneye veya olaya yönelik gözlem yaparken görme, tat alma, dokunma gibi farklı duyular kullanılabilir (Morrison, 2012; Sağiremekçi, 2016). Farklı duyularla olayları gözlemleyip deneyimlemek bilginin kalıcılığını pekiştirecektir.

Gözlem nitel ve nicel gözlem olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Monhardt, Monhardt, 2006). Nitel gözlem yaşamın ilk yıllarında yapılan, kanıtlama ve ispat kaygısı taşımayan gözlemlerdir. Bunlarda ölçü materyali kullanılmayıp duyu organlarıyla algılanan bilgi paylaşılmaktadır. Örneğin yeni doğan bir bebeği bir ay sonra görüp “Epey büyümüş.” demek nitel gözlemken “İlk doğduğunda boyu 45 santimdi, şimdiyse 60 santim oldu.” demek nicel gözlemdir. İlkinde sadece görme duyusundan elde edilen bilgiden yararlanılırken ikincisinde bir ölçüm materyalinden de yararlanılmış, nicel, kişiden kişiye değişmeyen, net ve niteliği artmış bilgiye yer verilmiştir (Akman, Üstün, Güler, 2003).

Yukarıdaki bahsedilenlere ek olarak bilimsel olarak yapılan gözlem sadece nesne ve olayları incelemek değil, bir amaç doğrultusunda farklı duyu organları ve ölçüm araçları kullanarak incelemelerde bulunup, gözlemlenen gereksiz bilgilerin elenip işe yarar amaca uygun bilgilerin belirlenmesi ve bu amaç doğrultusunda bilginin kullanılmasını içerir (Özkan, 2015). Bu boyuttan bakıldığında gözlem tek başına bir işleyişe sahip olmayıp diğer becerilerle (çıkarımda bulunma, ölçme vb.) bütünleşmiş biçimde işlev görmektedir.

Gözlem yapmanın çocukların daha fazla araştırmaya istekli olmasına, nesnelere ve olaylar arası benzerlik ve farklılıkların farkına varmasına, bilgi birikimlerinin artmasına ve olaylar arası sebep sonuç ilişkisi kurmasına olumlu yönde etkisi vardır (Tan, Temiz, 2003). Bu bahsedilen yararlarından dolayı okul öncesi dönemde öğretmen tarafından sınıf ortamı çocukların sık sık gözlem yapmasına olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmeli, farklı gözlem olanakları ve araçları çocuklara sunulmalı, öğretmen tarafından farklı sorularla çocuklar gözlem yapmaya teşvik edilmelidir (Monhardt, Monhardt, 2006).

2.1.2. Sınıflama

Sınıflama nesne, olay, olgu ve benzeri etmenleri belirli özelliklerini temel alarak kategorize etme işlemidir. Sınıflama becerisinin kazanılabilmesi için bireyde gözlem yeteneğinin gelişmiş olması (Tan, Temiz, 2003), gözlem yoluyla nesne ve olayların bilgilerinin elde edilip ardından belirli kriterlere göre sınıflamaların yapılması gerekmektedir. Bir başka deyişle sınıflama becerisi önceki bilgilerle yeni durumlar arasında ilişki kurmayı gerektirir (Büyüктаşkapu, 2010).

Gözlemlerimiz sonucu edindiğimiz bilgiler zihnimizde dağınık ve parça parça bulunur (Temiz, 2001). Bu bilgiler birbirleriyle benzerlik veya farklılıkları doğrultusunda ilişkilendirilir ve kendi aralarında anlamlı gruplar oluştururlar. Böylece bilgi zihnimizde dağınık halde değil, daha anlamlı ve bütüncül halde organize edilmiş olur. Bu durum bireyin sistematik biçimde düşünebilmesine, bu sayede nesne ve olayların birbiriyle ilişkisini kurup büyük resmi görebilmesine olanak sağlar.

Sınıflama ikili ve çoklu sınıflama olmak üzere iki şekilde yapılabilir. İkili sınıflama da iki grup oluşturmak söz konusuysen çoklu sınıflama da sınıflar altı kategoriler oluşturma söz konusudur. Örneğin verilen nesnelere mutfakta kullandıklarımız ve mutfak dışında kullandıklarımız olarak iki grup oluşturmak ikili gruplamaya örnekken bu grupların alt gruplarını oluşturmak; yemek yaparken kullandıklarımız, yemek yerken kullandıklarımız ve benzeri çoklu sınıflamaya örnektir. Okul öncesi dönem çocukları için ikili gruplama yapma becerisinin kazanılması daha kolaydır. Nesnelerin birden fazla özelliklerine göre gruplama yapılmasıysa (şekline, rengine, miktarına vb.) bu dönem çocukları için daha zordur (Sağirekmeççi, 2016).

2.1.3. Tahmin

Büyüktaşkapu (2010), tahmin etmeyi “bir olayın sonucunu, elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirme” olarak tanımlamıştır. Buradan hareketle tahminde bulunulabilmesi için ilk şartın gözlem yapma ve ancak gözlemler sonucu elde edilen veriler doğrultusunda bir sebep sonuç ilişkisi kurulabilmesinin mümkün olduğu sonucuna varılabilir. Çocukların tahmin etme becerileri için de aynısı söylenebilir. Çocuklar bir olayın olası sonuçlarıyla ilgili tahminde bulunurken önceki bilgilerini yeni duruma uyarlayarak, fikirlerini var olan veriler doğrultusunda mantık örgüsüyle şekillendirerek öngörülerde bulunurlar. Oyun, deney veya günlük yaşamda yapılan bu tahminler bilgi ediniminde ve incelemeler esnasında çocuğa yardımcı olacak (Kumtepe, Kaya, Kumtepe, 2009), çocuğun merak duygusunu diri tutacak kaynaklardır.

Görüldüğü gibi tahmin olmadan gözlem olabilir fakat gözlem olmadan tahminden söz edilemez. Bununla beraber tahmin ve sınıflama becerilerinin birbirleriyle doğrudan bir ilişkisi yoktur. Fakat okul öncesi dönemde yapılan bir etkinlikte bu beceriler aynı anda kullanılabilir. Örneğin bir kelebeğin yaşam döngüsüyle

ilgili video veya afiş incelenirken öğrenciler süreci gözlemler ve bir sonraki aşamanın ne olacağına dair tahminde bulunabilirler. Önceden edindikleri bilgiler doğrultusunda canlıları, sürünen canlılar ve uçabilen canlılar olarak sınıflandırabilirler.

2.1.4. Çıkarım Yapma

Çıkarım yapma ve tahmin etme birbiriyle sık sık karıştırılan iki kavramdır. Tahmin etme var olan veriler doğrultusunda bir öngöründe bulunmayken, çıkarım yapma ise bir olayın nedenleri hakkında fikir yürütmektir (Özkan, 2015). Bir başka deyişle birisi gözlemlenen olayın sonucuyla ilgilenirken diğeri gözlemlenen olayın sebebiyle ilgilenmektedir. Çıkarım yapmayı örnek olarak tatile giderken evde bitkilerini unutan bir ailenin 10 gün sonra geldiklerinde bitkinin solduğunu görmeleri ve “10 gün boyunca sulanmadığı zaman bitkiler solar.” çıkarımında bulunmaları verilebilir. Aynı olayın tahminde bulunmaya örneğiye “Bitkilere su verilmeyince neler olabilir?” sorusuna cevap arayan kişinin fikirlerini beyan etmesidir.

Sonuç çıkarma becerisi temel BSB arasında en son kazanılan beceri olmakla birlikte günlük hayatta pek çok yer ve zamanda kullanılmaktadır (Büyüктаşkapu, Çeliköz, Akman, 2012). Bireyin erken yaşlarında kazanacağı bu beceri sonraki yıllarda olaylar arası neden sonuç ilişkisi kurmasını kolaylaştıracak, soyut düşünmesini destekleyecek ve problemlerin nedenlerini saptayıp problemlere olası çözüm önerileri geliştirmesine zemin hazırlayacaktır.

2.1.5. Bilimsel İletişim Kurma

Sözlü ve sözsüz olmak üzere iki şekilde olabilen iletişim (Özkan, 2015), bir düşünce, fikir veya bilginin bir insandan başka bir insana bir kaynak kullanılarak etkileşim yoluyla aktarılmasıdır (Yüksel, 2009’dan aktaran Aydın, Ergin, 2013). Bilimsel iletişim kurmak ise deney, deneyim ve gözlemler sonucu elde edilen bulguların diğeri insanların anlayabileceği şekilde farklı sembol, şekil ve formlara dökülüp, paylaşılmasıdır (Büyüктаşkapu, 2010).

Öğrencilerde bu süreç öğrendiklerini sözel olarak ifade etme, resme dökme, öğrendikleri bilgileri kullanarak grafik ve şekiller oluşturma ve benzeri şekilde gelişir (Alisinanoğlu, Özbey, Kahveci, 2017). Anaokuluna giden bir öğrenci basit grafikleri, tabloları ve şekilleri okuyabilecek zihinsel yapıya sahiptir. Sembollerin

ifade ettiklerini algılayabilir, bir nesnenin yerine sembolleri kullanabilir. Örneğin Özkan (2015) tarafından geliştirilen 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin bir sorusunda bir sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin sayısına dair olan grafik verilmiş, öğrencilerden bu grafiğe göre soruya cevap vermeleri istenmiştir.

Sınıf öğretmeni tarafından farklı veri kaydetme yöntemleri öğrencilere sunulmalı, bu kayıtların nasıl oluşturulacaklarına ve bu verilerin nasıl yorumlanacağına sık sık uygulamalarda yer verilmelidir.

2.1.6. Ölçme

Ölçme kişi tarafından gözlemlenen olay, mekan, hacim, ağırlık gibi etmenlerin belirli kıyaslamalar ve ölçütler kullanılarak nicel olarak niteliğinin belirlenmesidir (Büyüктаşkapu, 2010). Ölçme bireyde yaşamın ilk yıllarında ölçüm aracı kullanmadan başlar. Çocuk 5 yaşından küçükken ebeveynlerini ve kendinden büyük akranlarını taklit ederek, 5-7 yaşlarında ise standart olmayan ölçüm araçlarını kullanarak (bardak, kaşık, avuç, kürek vb.) ölçüm işlemlerine başlar (Avcı, Dere, 2002). Evcilikler ve oynanan diğer oyunlar çocuklar arası etkileşimle bu becerinin kazanılmasında büyük öneme sahiptir. Somut işlemler dönemindeyse standart ölçüm araçlarını (cetvel, termometre vb.) etkin bir biçimde kullanabilecek zihinsel yapıya sahiptir.

Aşağıdaki tabloda Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılında yayınlamış olduğu okul öncesi eğitim programının bazı kazanım ve göstergelerinin BSB'ni destekleyen maddelerine örnekler verilmiştir.

Tablo 2.1: MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı Bazı Kazanımlarının Desteklediği Bilimsel Süreç Becerileri

BSB	MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı
Gözlem	<p>Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Göstergeleri: Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır. Kazanım 5: Nesne ya da varlıkları gözlemler. Göstergeleri: Nesne/varlığın adını söyler. Nesne/varlığın rengini söyler. Nesne/varlığın şeklini söyler.</p>
Sınıflama	<p>Kazanım 6: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. Göstergeleri: Nesne/varlıkları rengine göre ayırt eder, eşleştirir. Nesne/varlıkları şekline göre ayırt eder, eşleştirir. Kazanım 7: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar. Göstergeleri: Nesne/varlıkları rengine göre gruplar. Nesne/varlıkları şekline göre gruplar. Nesne/varlıkları dokusuna göre gruplar.</p>
Tahmin	<p>Kazanım 2: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur. Göstergeleri: Nesne/durum/olayın ipuçlarını söyler. İpuçlarını birleştirerek tahminini söyler. Kazanım 11: Nesneleri ölçer. Göstergeleri: Ölçme sonucunu tahmin eder. Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar. Göstergeleri: Bir olayın olası sonuçlarını söyler.</p>
Çıkarım Yapma	<p>Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar. Göstergeleri: Bir olayın olası nedenlerini söyler. Kazanım 4: Bir olay ya da durumla ilgili olarak başkalarının duygularını açıklar. Göstergeleri: Başkalarının duygularının nedenlerini söyler.</p>
Bilimsel İletişim Kurma	<p>Kazanım 20: Nesne grafiği hazırlar. Göstergeleri: Nesneleri kullanarak grafik oluşturur. Nesneleri sembollerle göstererek grafik oluşturur. Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder. Göstergeleri: Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir. Dinledikleri/izlediklerini başkalarına anlatır. Dinledikleri/izlediklerini resim yoluyla sergiler.</p>

(devamı)

Ölçme	Kazanım 5: Nesne ya da varlıkları gözlemler. Göstergeleri: Nesne/varlığın miktarını söyler. Kazanım 11: Nesnelere ölçer. Göstergeleri: Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır. Standart ölçme araçlarını söyler
-------	---

2.2. STEM ve Kavramsal Çerçevesi

Bu kısımda sırasıyla STEM eğitimi ve kavramsal çerçevesinden, STEM eğitiminin ortaya çıkışından, STEM eğitimi ve 21.yy becerileri ilişkisinden ve STEM eğitimi ve mühendislik tasarım süreci ilişkisinden bahsedilecektir.

2.2.1. STEM ve Kavramsal Çerçevesi

Hızla gelişen ve yenilenen dünyada 21.yy'ın bireye sunduğu imkânlar arasında hızlı bilgi erişimi sağlama söz konusudur. Bu sebeple bu yüzyılda kişinin neyi ne kadar bildiğinden çok bildiklerini etkili biçimde kullanabilmesi önem kazanmıştır. (Özçelik, Semerci, 2016). 21.yy'ın kişiye sunduğu bu imkânın yanı sıra kişiden disiplinler arası düşünebilme yetisini kazanma beklentisi vardır. Çünkü birey ancak bu şekilde etrafında olup bitenleri bütüncül (holistic) biçimde algılayabilecek ve anlamlandırabilecektir. Bütüncül (holistic) akıma göre bilgi dış dünyada var olmakla birlikte bireyin öznelliğinden, zamandan ve mekândan etkilenmektedir (Çorlu, 2017). Bilginin oluşum ve ediniminde pek çok etmen rol aldığından dolayı olay, olgu ve bilgiler arası ilişkiler kurabilme yetisi salt bilgidен daha değerlidir. Belirli bir alana ait bilgilerin bir araya gelmesiyle “disiplin” kavramı ortaya çıkmıştır.

Disiplin kavramı Piaget (1972) tarafından kendi içeriği, metodu, eğitimi ve prosedürü olan öğretilen bilgi, bilim dalı olarak tanımlanmıştır (Piaget, 1972'den aktaran Jacobs, 1989). Disiplinler arası yaklaşımsa bir konuya belirli bir disiplin özelinde derinlemesine odaklanıp buna ek olarak o konunun ilişkili olduğu diğer disiplinlerden de yararlanarak, o konunun derinlemesine incelemesinin yapılmasıdır (Jacobs, 1989). Disiplinler arası bakış açısı kişinin farklı alanlardan edindiği bilgiyi etkin ve özgün biçimde kullanıp bunları bir bütün olarak ele alabilmesini, kişiye

ezberlenen bilginin ötesine geçip farklı disiplinlerden elde ettiği bilgilerle günlük yaşamda karşılaştığı problemlere çözümler üretebilmesine fırsat sunacaktır. Diğer bir deyişle disiplinler arası yaklaşımda merkeze bir problem ve o problemin esas dahil olduğu disiplin alınır. Ardından o merkezin çevresinde problemin ilişkili olduğu farklı disiplinlerden o problemle ilgili bilgiler toplanır ve problem ve disiplinler arasında ilişkilendirmelerde bulunularak probleme çözüm önerisi geliştirilir.

Geçmiş yüzyıllara nazaran 21. yüzyılın kişiden ve toplumdan beklentisi değişmiştir. (Aydın, 2003). Bu değişime eğitim ve öğretim sistemi ayak uydurabilmiş değildir. Dersler kapsamında ele alınan konular, bunların öğrencilere sunulmuş biçimleri, yıllar içerisinde çağın getirdikleriyle aynı ölçüde değişmemiştir (Özkök, 2005). Son yıllardaki çalışmalara göre eğitim camiasında bu soruna yönelik farkındalık artmıştır. Bu soruna alternatif çözüm önerilerinden birisi olarak da bütüncül bir öğrenmeyi felsefe edinen disiplinler arası yaklaşıma vurgu yapılmaktadır (Martinello, 2000'den aktaran Özkök, 2005). Bu sorundan dolayı Türkiye'deki eğitim programları öğrenenin öğreticiden bilgiyi aldıktan sonra eleştirel bir bakış açısıyla irdeleyip kendi zihinsel süzgecinden ve geçmiş deneyimlerinden geçirerek, bireyin bilgiyi zihninde yeniden inşa etmesini destekleyecek şekilde güncellenmiştir (Korkmaz, Konukaldı, 2016).

Disiplinler arası yaklaşımı günümüzdeki güncel ve başlıca bilinen örneği şüphesiz ki STEM yaklaşımıdır. STEM eğitimsel yaklaşımı Science (fen), Technology (teknoloji), Engineering (mühendislik) ve Mathematics (matematik) disiplinlerinin bir araya gelmesiyle oluşan (Gonzalez, Kuenzi, 2012), bunları bütüncül olarak ele alan bir eğitimsel yaklaşımdır. STEM yaklaşımı, en az iki disiplinin birbiriyle bütünleştirilmesi sonucu meydana gelir. Bu süreçte öğretmen ve öğrencilerin ilgileri, bilgileri ve beceriler süreci şekillendiren etmenler arasındadır (Corlu, Capraro, Capraro, 2014). Bu disiplinler doğada bir arada buldukları için birbirinden bağımsız bir biçimde düşünülemezler (Moomaw, 2013). Örneğin bir uçak üretmek için üretici kişi bilimsel ve matematik bilgi birikimini bir araya getirip bunları kendi mühendislik becerisinin süzgecinden geçirerek teknoloji kullanımıyla ortaya yeni bir ürün koyabilir. Mühendislik kavramının kendisi diğer disiplinlerden ayrı düşünülemez çünkü mühendis bir problemi çözmeye işe yarayacak yeni bir ürün ortaya koyabilmek için çoğu zaman matematik, fen ve teknoloji disiplinlerinin hepsinden yararlanmaktadır (Morgan, Moon, Barrosa, 2013).

Bu disiplinler 2001 yılında ilk olarak NSF (National Science Foundation) tarafından STEM başlığı altında toplansa da geçmişi 19.yy'ın başlarına dayanmaktadır (Ostler, 2012). Dewey 1899 yılında verdiği derslerde konuların bir birine izole biçimde işlenmesine karşı çıkmış, böyle bir uygulamanın öğrencilerin konuların birbiriyle ilişkili olduğunu görmelerini engellediğini belirtmiştir. Dewey bunun okulun yapaylığının bir sonucu olduğunu, fakat yapaylığın dışındaki gerçek Dünya'da bu alanların birbirleriyle iç içe ve bütünlük biçimde bulunduğunu belirtmektedir(Dewey, 1966'dan aktaran Glancy, Moore, 2013). Dewey yapılandırmacı yaklaşımın öncülerinden olduğu için STEM'in yapılandırmacı yaklaşımın felsefe ve düşünce tarzından beslendiği, yapılandırmacı yaklaşımın yaparak ve yaşayarak öğrenme anlayışını benimsediği, kısacası STEM'in yapılandırmacı yaklaşımın bir güncellemesi olarak içerisine teknoloji ve mühendislik becerilerini dahil edip sık sık bunlara atıfta bulunduğu varsayılabilir.

STEM eğitiminin ne olduğuna dair alan yazın da pek çok tanım bulunmaktadır. Merrill STEM eğitimi branş öğretmenlerinin, özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla ilgilenenlerin, eğitim ve öğretimde STEM alanlarının birbirine entegre edildiği bir yaklaşımı uygulamaları olarak tanımlar. Merrill'e göre çalışma alanları disiplinlere ayrılmadan tek bir dinamik olarak, bütüncül halde ele alınırsa STEM eğitiminden söz edilebilir (Merrill'den aktaran Erdogan, Stuessy, 2016). Doğa da bu disiplinler ayrı olarak değil bir biriyle iç içe geçmiş bir halde bulunmaktadır. STEM eğitimi bireye bir alanda elde edilen bilginin diğer alanlarda kullanılıp bütünsel bilgiye ulaşarak, bu sayede günlük yaşamda bireyin karşılaşılabileceği problemlere bütünsel olarak bakıp bu problemleri kendi öğrenim ve becerileri doğrultusunda çözüme ulaştırma imkanı sunar (Caprora, Slough, 2008). Tüm bunlar göz önüne alındığında STEM eğitimsel yaklaşımının kaynağını gerçek hayattan aldığı söylenebilir (Torlakson, 2014).

STEM eğitiminin uygulanabilmesi için eğitime katılanların fen veya matematik alanında yaş grubuna göre belirli bir alt yapıya sahip olmaları gerekmektedir. Bu bilginin üzerine farklı ve yenilikçi düşünerek öğrencilerin mühendis gibi disiplinler arası düşünebilmesine imkân sunup, var olan problemlere uygun çözümler üretip bunlar arasından da en uygununu belirleyebilme becerisine sahip bireyler yetiştirmeyi hedefler (Bybee, 2010). Fakat şu da unutulmamalıdır ki STEM eğitiminin amacı bireyin bu disiplinlerdeki bilgisini artırmak değil, bireye bu bilgiyi

edinmede gerekli olan düşünme becerilerini kazandırmaktır (Batı, Çalışkan, Yetişir, 2017).

STEM uygulamalarının yararları pek çok araştırmayla ortaya konulup ve pek çok ülke tarafından kabul görüp üzerinde araştırmalar yapılmasına rağmen bu uygulamaların bir eğitim-öğretim modeli, stratejisi, yaklaşımı veya uygulamaların bir düşünce akımı olup olmadığı konusunda ortak bir karara varılmamıştır (Batı, Çalışkan, Yetişir, 2017).

2.2.2. STEM Eğitiminin Ortaya Çıkışı: STEM Eğitime Duyulan İhtiyaç

Endüstri devriminden sonra insan gücüne olan ihtiyaç azalmıştır ve makineler insan gücünün yerini büyük ölçüde almıştır. İnsanlık sanayileşmeyle birlikte, onlarca insanın günlerce zaman harcayarak ancak üretebileceği bir aleti tek bir butona basarak yüzlerce adet üretebilir hale geldi (Hackett, 1992). Bir başka deyişle sanayi devrimiyle birlikte insan kas gücüne duyulan ihtiyacın yerini zihin gücüne duyulan ihtiyaç aldı. Endüstrideki bu ilerlemeler teknolojideki yenilikleri de beraberinde getirdi. Bu iki alan birbirini eşzamanlı olarak etkilemekte ve dünyayı kısa zamanda daha küresel hale getirmektedir. Teknolojik gelişmeler sayesinde insanlar geçmişe nazaran çok daha kolay iletişim kurmakta, dünyanın bir ucundaki ülkede meydana gelen bir yenilikten diğer ülkeler anında haberdar olup etkilenmektedir. Bu kadar hızlı değişen ve yenilenen bir düzen STEM eğitiminin ortaya çıkmasına zemin oluşturmuştur.

Araştırma bulguları A.B.D.'nin dünya pazarında ekonomik olarak diğer ülkelerin gerisinde kalma tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Bu tehlikenin üstesinden gelme isteği, endüstriyel ve teknolojik yenilikleri takip edip bunlara öncülük etmek için STEM alanlarında nitelikli eleman yetiştirme ihtiyacını doğurmuştur. Bir başka deyişle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kendilerini yetiştirmiş, yetkin öğrencilerin yetiştirilmesi A.B.D.'nin refah geleceği için bir gereklilik haline gelmiştir. Toplumun gelişmesine katkı sağlamak için yetenekli bilim insanlarının ve mühendislerin yetişmesi, bunun için ise ilk aşamada bu alanlarda eğitime önem verilmesine ve yatırıma ihtiyaç vardır. Yapılacak olan bu yatırım uzun vadede toplumun gelişmesine ve ilerlemesine destek sağlayacaktır (Atkinson ve diğ., 2007). Eğitimsel ilerlemeyi ulusal değerlendirme (National Assessment of Educational Progress, NAEP) merkezinin bulgularına göre sekizinci

sınıftan mezun olan öğrencilerin yaklaşık olarak dörtte biri matematik alanında yeterli düzeye ulaşamamaktadır (National Research Council, 2011). Bir diğer bulguya göreyse, 8. sınıfların uluslararası fen ve matematik yeterliliğine dair yapılan bir araştırmada Singapurlu öğrencilerin %32'sinin, Çinli öğrencilerin %25'inin uluslar arası matematik ve fen trendlerine hakim iken, Amerikalı öğrenciler %10 ile bu oranların çok gerisinde seyretmektedirler (Gonzalez, Kuenzi, 2012). Bu bulgular Amerika'nın STEM alanlarında geride kalmaya başladığını göstermektedir. STEM eğitiminin bu kaygıları gidermede en iyi yollardan birisi olduğunu NRC (2012), STEM eğitiminin üç genel sonucunu belirterek yapmıştır. Bu sonuçlar STEM alanları kariyerlerinin ve ileri düzey eğitimin artması, STEM alanlarında nitelikli iş gücünün artması, toplumda bilim okuryazarlığının artması olarak belirtilmiştir.

2.2.3. STEM Eğitimi ve 21.yy Becerileri İlişkisi

21. yy da bireyin ihtiyacı olan beceriler 21. yy becerileri adı altında toplanmıştır ve bu beceriler çeşitlilik göstermektedir. Bu beceriler arasında eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilişimsel düşünme, algoritmik düşünme, üretkenlik, problem çözme, uyum, işbirliği, girişimcilik, kişisel ve sosyal sorumluluk, bilgi okuryazarlığı vb. sıralanabilir (Soh ve diğ. 2015; Yadav ve diğ. 2014; Binkley ve diğ. 2012'den aktaran Koştur, 2017) . Wagner (2008)'a göre bu becerilere sahip olan kişiler bilgiyi işler ve özümser. Böylece var olan bilgiyi farklı durumlar karşısında farklı şekillerde kullanarak problemlerin üstesinden gelir. Morrison (2006)'a göre ise STEM eğitimi bireylerde problem çözme becerilerinin, yaratıcı düşünmenin, yenilikçi düşünmenin, teknoloji okuryazarlığı becerilerinin ve öz güvenin gelişmesinde etkilidir. Aşağıdaki tabloda 21.yy becerileri, STEM eğitiminin desteklediği beceriler ve Türkiye'deki fen eğitiminden beklenen kazanımlar (MEB, 2005; MEB, 2013), sırasıyla verilmiştir.

21. Yüzyıl Becerileri	FeTeMM Eğitimi	Türkiye'de Fen Eğitim
Bilgi okuryazarlığı	İletişim	Araştırma-sorgulama
Eleştirel düşünme	Karar verme	Bilgiye ulaşmayı öğrenme
Girişimcilik	Mantıklı düşünme	Eleştirel düşünme
İletişim	Özgüven	Etkili karar verme
İşbirliği	Öz-yönetim	Fen ve kariyer bilinci
Karar verme	Problem çözme	Girişimcilik
Liderlik	Sistemli düşünme	İletişim
Merak ve hayal gücü	Sosyal beceriler	İşbirliği
Öğrenmeyi öğrenme	Teknoloji okuryazarı	Merak
Problem çözme	Uyum sağlama	Özgüven

(devamı)

Sorumluluk	Yaratıcılık	Problem çözme
Uyum sağlama	Yenilikçi olma	Sorumluluk
Yaratıcılık		Yaratıcı düşünme
Yaşam ve kariyer bilgisi		Yaşam becerileri
		Yaşam boyu öğrenme

Tablo 2.2.3: 21. Yüzyıl Becerileri, FeTeMM Eğitimi ve Türkiye'de Fen Eğitimi Hedefleri Arasındaki İlişki

Koştur, Hakkı İlker. 2017. FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği.

Başkent University Journal of Education c. 4. s. 1: 61-73.

Koştur (2017) tarafından derlenen yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, 21.yy becerileri, FeTeMM eğitiminin kazandırdığı beceriler ve Türkiye'deki Fen eğitiminden beklenen kazanımlar arasında benzerlik söz konusudur. Bir başka deyişle STEM uygulamalarının 21.yüzyıl becerilerini desteklediği ve Türkiye'deki Fen eğitiminin beklentilerini büyük ölçüde karşıladığı sonucuna ulaşılabilir.

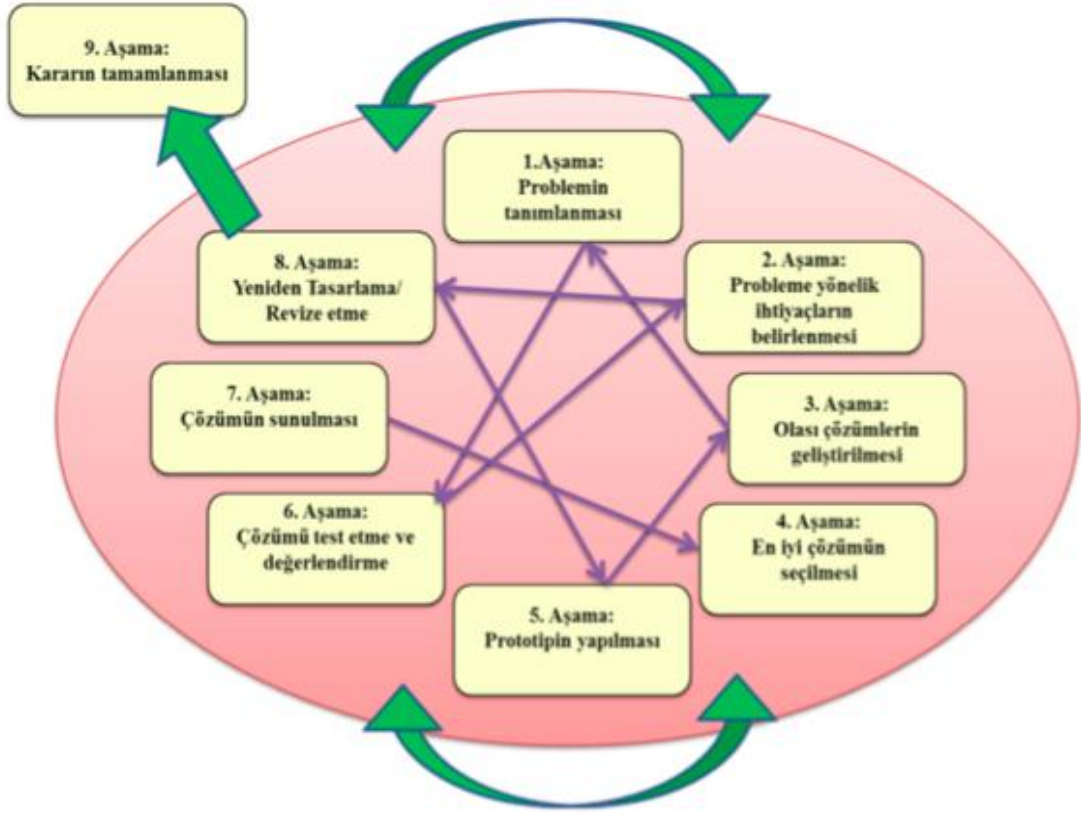
FeTeMM eğitiminin çocuğun ileriki yaşlarında 21.yy becerisini kazanmasındaki olumlu etkisini ortaya koyan bu durum okul öncesi dönem için de geçerlidir. Yaşar Ekici ve diğ. (2018) FeTeMM programlarının okul öncesi çocuklarını 21.yy becerileri ile donatmak için etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Okul öncesi yıllık, aylık ve günlük planlar esnek bir yapıya sahip olduğu için FeTeMM uygulamaları ile eğiticinin yönlendirmeleri ve uygulamaları şekillendirmesi sonucu uygulamalar, çocukların 21.yy becerilerini destekler hale gelebilir. Nitekim MEB tarafından 2013 yılında yayınlanan Okul Öncesi Eğitim Programı kazanımları pek çok 21.yy becerisini destekler niteliktedir (Yaşar Ekici, Bardak, Yousef Zadeh, 2018).

2.2.4. STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci İlişkisi

Akıl eden, tasarlayan kişiye mühendis denilir ve mühendisler elde ettikleri bilgiler doğrultusunda var olan problemlere çözüm önerileri getirirler (Çallı, 2017). Mühendisler çalışmalarını yürütürken fen ve matematik alanlarından yararlanırken bilim insanları ve matematikçiler de yaptıkları araştırmalar esnasında teknolojiye ve mühendislik ürünlerinden yararlanırlar (Topçu, Gökçe, 2018). Bir başka deyişle mühendislik işleyişi gereği pek çok disipline ait bilgi ve birikime ihtiyaç duyar. Fen bilimleri ise bu disiplinlerin başlıcalarındandır.

MEB tarafından 2017 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın bilimsel süreç becerilerini, yaşam becerilerini ve mühendislik tasarım becerilerini öğrencilere kazandırmayı amaçladığı vurgulanmaktadır (MEB, 2017). MEB mühendislik tasarım becerilerini öğrencilerin fen bilimlerinden edindikleri bilgileri matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarıyla disiplinler arası bir bakış açısı sayesinde bütünleştirip, buluş ve yeni icatlar ortaya koyma ve bu ürünlerin katma değerini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmesini sağlayan beceriler olarak tanımlamıştır (MEB, 2017).

Bu mühendislik becerilerini kazandırmada öğrencilere yol haritası olacak mühendislik tasarım süreci, Hynes ve diğ. (2011) tarafından önerilmiştir. Bozkurt Altan, Yamak, Buluş Kırıkkaya (2016)'ya göre Hynes ve diğ. (2011) tarafından ortaya konulan mühendislik tasarım süreci, mühendislik dışındaki diğer STEM alanlarıyla da ilgilidir. Bunun sebebi mühendislik tasarım sürecinin yegane amacının bireye bir şeyler üretme imkanı sunmak değil, aksine bireye problemlere yeni çözümler üretmek için düşüncelerini organize edip bireyin karar verebilme becerisini geliştirmeyi amaçlaması olabilir. Öğrenciler bir kere bu beceriyi kazandıktan sonra karşılına çıkacak bütün problemlere kendi çözümlerini üretebileceklerdir (Hynes ve diğ., 2011). STEM eğitimi ve mühendislik tasarım sürecinin bireyin problemlere yaratıcı çözüm sunmasını olumlu yönde etkiliyor olmaları her ikisinin de sahip olduğu özelliklerdendir.



Şekil 2.2.4: Mühendislik Tasarım Süreci

Altan Bozkurt, Esra, Havva Yamak, Esmâ Buluş Kırıkkaya. 2016. FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. c. 6. s. 2: 212-232.

Bu süreçte ilerlerken bir sona ulaşmak gaye olmayıp belki de mümkün değildir (Çallı, 2017). Çünkü değişen ve gelişen şartlar neticesinde bu süreçle bir probleme bulunan çözüm de şartlara göre değişmektedir. Örneğin önceleri ulaşım ihtiyacını karşılamak için tekerlek icat edilip at arabaları üretilmişken zamanla bunu otomobil, tren, uçak, helikopter, jet ve benzeri buluşlar takip etmiştir. Dolayısıyla mühendislik tasarım sürecinde bir probleme önceden bulunan bir çözüm tamamen yok sayılıp varolan yeni olanakları kullanarak farklı ve daha modern çözümler üretilebilir. Aynı zamanda basamaklar tekrar değerlendirilip kesin bir çözüme ulaşmadan farklı çözümler denenip var olanlar arasında en iyisi belirlenmeye çalışılabilir. Örneğin 5. aşamada çözümün prototipi oluşturulduktan sonra prototipte bir aksaklık olursa çözüm iyileştirilmeye gidilebilir veya alternatif çözümler denenebilir.

2.3. Türkiye’de ve Dünya’da STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar

Çağımız eğitim felsefeleri arasında en güncellerinden birisi olan STEM eğitimsel yaklaşımına dair Türkiye ve dünya genelinde pek çok çalışma yürütülmektedir. STEM’in bireyin gelişimine olan katkılarına ve bu katkıların bireyin gelişimini hangi açıdan ve ne ölçüde etkilediğine dair bulgulara bu kısımda yer verilecektir. Bu alanda okul öncesi döneme dair çalışmalar az olduğu için farklı kademelerdeki çalışmalara da bu kısımda yer verilmiştir.

2.3.1. Türkiye’de STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar

STEM kısaltması Türkçe literatürde FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) ve BİLTEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak geçmektedir. FeTeMM kısaltması Adıgüzel, Çorlu, Ayar, Çorlu ve Özel tarafından 2012 yılında önerilmiştir. (Bozkurt Altan, Yamak, Buluş Kırıkkaya, 2016) Yıldırım ve Altun ise S (science)’nin fen yerine bilim olarak çevrilmesinin daha yerinde olacağını belirtmektedir (Yıldırım, Altun, 2014’den aktaran Çolakoğlu, Gökben, 2017). FeTeMM eğitimi Türkiye’nin yenilikleri yakalayabilmesi için ihtiyacı olan bu alanlardaki nitelikli eleman ihtiyacını karşılamasını sağlayacaktır (Corlu, 2014). FeTeMM alanları, ÖSYM tarafından Uluslararası Standart Eğitim Sınıflamasını (International Standard Classification of Education) dikkate alınarak yapılan grupta mühendislik, üretim, yapı, müsbet ve doğal bilimler olarak tanımlanmaktadır (OSYM, 2017’den aktaran Owen, Çapar, 2017). Bu eğitim alanları altında yer alan bölümlere örnek olarak fizik, kimya, matematik, bilgisayar, biyoloji, mimarlık ve mühendislikler verilebilir (Owen, Çapar, 2017).

Baran ve diğ., (2016)’nin yaptığı çalışmada, araştırmacılar tarafından 40 öğrenciden STEM’le ilgili bir kamusal reklam hazırlamak için bilgisayar teknolojilerini kullanmaları istenilir. Yaklaşık 160 dakika boyunca öğrenciler küçük gruplar halinde verilen projeye odaklı çalışmışlardır. Bu deneyimlerinden sonra araştırmacılar tarafından öğrencilere teknoloji ve bilgisayar kullanımı hakkında ne hissettikleri sorulur. Açık uçlu olarak sorulan bu sorulara öğrenciler bilgisayar kullanımı becerilerinin ve teknoloji bilgilerinin arttığını hissettiklerini belirtirler (Baran ve diğ., 2016). Öğrencilerin böyle hissetmeleri onları bilgisayar kullanımı ve teknoloji noktasında daha rahat olmalarına ve bu alanlarda daha fazla çalışma yapma isteğine sebep olacaktır. STEM alanlarında edinilen bu erken deneyimler öğrencileri bu

alanlarda daha ilgili, meraklı ve istekli yapacaktır. Sonuç olarak tüm bunlar yaşamının ilerleyen dönemlerinde bireyin çalışacağı iş alanı seçimine etki edecektir. Yıldırım ve Selvi (2017) tarafından 7. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin çeşitli bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada 2 deney grubu (birisi STEM uygulamaları diğeri STEM ve tam öğrenmeye uygun uygulamalara tabi olmak kaydıyla) ve bir de kontrol grubu (rutin müfredata devam eden) bulunmaktadır. Bu araştırmanın bulguları gösteriyor ki STEM uygulamalarının yapıldığı birinci grup ve STEM ve tam öğrenme uygulamalarının yapıldığı ikinci grup akademik başarıları açısından kontrol grubundan anlamlı derecede farklılık göstermektedir. Bu durum STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermektedir (Yıldırım, Selvi, 2017).

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören ikisi büyükşehir olan, ikisi büyükşehir olmayan toplamda dört kentten katılan 946 öğrenciyle gerçekleştirilerek öğrencilerin STEM tutum düzeyleri incelenmiştir. Bu araştırmaya göre cinsiyet ve okul türü (özel - devlet) faktörlerinin öğrencilerin STEM tutumları açısından bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Farklı sınıf düzeyleri STEM tutumları açısından kıyaslandığındaysa küçük kademelerin büyük kademelere oranla STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanların daha yüksek olduğu bulunmuştur. STEM tutum puanı yüksek olan öğrencilerin STEM çalışma alanları arasında sayabileceğimiz doktor, veteriner, hemşire gibi meslekleri tercih ettikleri bulgusuna araştırma sonucu ulaşılmıştır. Kent faktörünün STEM tutumu üzerinde etkili olduğu, İstanbul'dan katılanların en düşük puana sahip olduğu saptanmıştır (Aydın, Saka, Guzey, 2017). Bu bulgu sonucunda İstanbul'un yaşam şartının STEM'in yaparak ve yaşayarak, günlük yaşamdan problem sunarak öğrenme anlayışına uygun olmadığı varsayımında bulunulmuştur.

Yamak, Bulut, Dündar (2014) tarafından FeTeMM etkinliklerinin 5. sınıfı bitirmiş 60 öğrencinin BSB'ne ve fene karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin BSB'ni ve bilim ve fen hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Bu bulgu alan yazındaki pek çok benzer bulguyu destekler niteliktedir (Yamak, Bulut, Dündar, 2014).

Owen, Çapar (2017) tarafından 278 liseli öğrencinin meslek seçimine dair inançları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucu kadınların müsbet ve doğal bilimleri seçmeyi

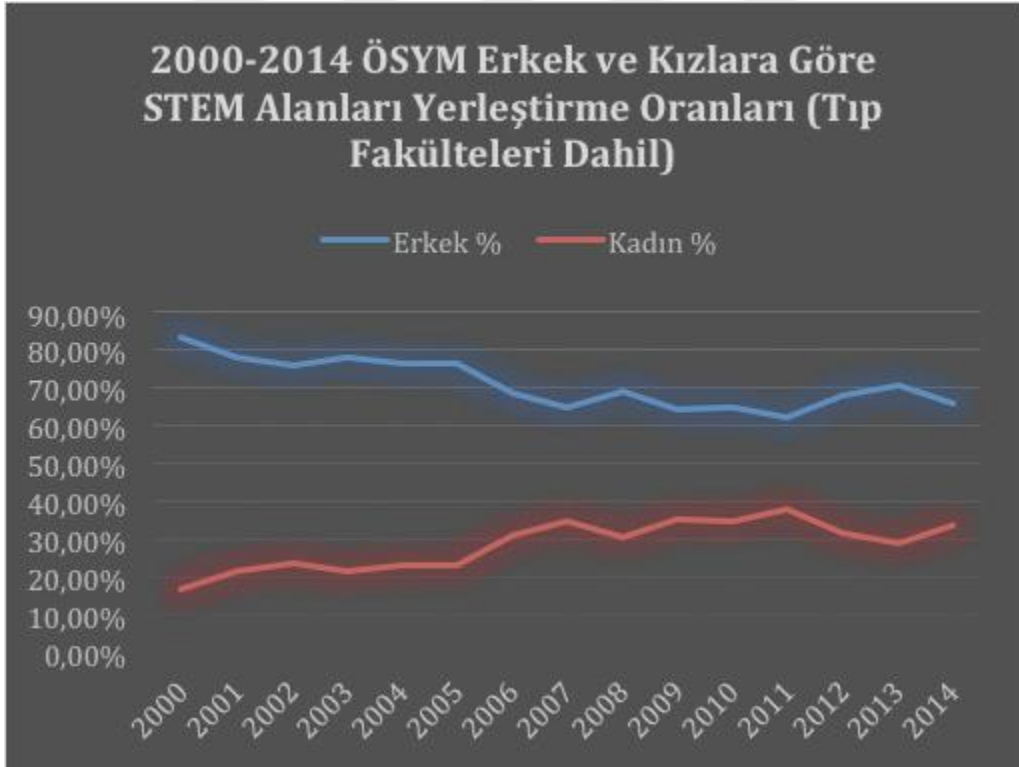
düşünme noktasında daha fazla akılcı inanca sahip oldukları erkeklerinse daha fazla akılcı olmayan inançlara sahip oldukları bulunmuştur. Müsbet ve doğal bilimleri seçmeyi düşünüp akademik başarıları yüksek olan öğrenciler ve akılcı olmayan inançlar arasında anlamlı bir fark bulunmamış, bu etmenlerin akılcı olmayan inançları etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Akbaba (2017) tarafından 20 STEM ve maker uygulamaları yapan öğretmenlere sorular yöneltilmiştir. Araştırmanın üçüncü sorusu olan okullarında neden bu uygulamaları başlattıklarına yönelik soruya, öğretmenlerden 11 tanesi öğrencilere fayda sağlamak, 7 tanesi ders içeriklerini zenginleştirmek için cevabını vermiştir. Öğretmenlerden 15 tanesi okul yönetiminin bu uygulamalara karşı tutumunun olumlu olduğunu belirtmiş sadece bir öğretmen okul yönetimi tarafından STEM uygulamalarının olumsuz karşılandığını belirtmiştir. Öğretmenlere bu uygulamalara ne zaman başladıkları sorulduğunda 4 tanesi 2009 ve öncesi, 5 tanesi 2010-2014 tarihleri arası geri kalan 11 tane öğretmen ise 2014 sonrası STEM ve maker uygulamalarına başladığını belirtmiştir. 2009 yılından önce başlayan öğretmenler bazıları yurtdışında yapılan çalışmaları takip ederek STEM uygulamalarına erkenden başlayabildiklerini belirtmiştir. STEM çalışmalarında nelere ihtiyaç duyduklarına ilişkin soruda 10 öğretmen Türkçe kaynağa, 7 öğretmen alanda materyale, 3 öğretmense örnek uygulama eksikliğine değinmiştir. Öğretmenlere öğrencilerin bu alanla ilgili dönütleri sorulduğunda 20 öğretmen de öğrencilerden olumlu dönüt aldıklarını, öğrencilerin derse ilgilerinin arttığını, öğrencilerin bu alanlarla uğraşmaktan mutluluk duyduklarını belirtmiştir. Velilerin bu uygulamalara ilişkin dönütleri sorulduğundaysa 18 öğretmen olumlu dönüt aldığını, 2 öğretmen olumsuz dönüt aldığını belirtmiştir. Bir öğretmen çocukların yeni şeyler üretmesinden dolayı velilerin de heyecanlandığını, diğer bir öğretmense 3. sınıftaki bir öğrencisinin STEM uygulamalarından önce okula gelmek istemezken STEM uygulamaları esnasında teneffüslerde bile sınıfa gelip araştırma ve uygulama yapmaya istekli olduğunu belirtmiştir (Akbaba, 2017). Bu durum STEM uygulamalarının okula devamlılığı artırmasına güzel bir örnektir. Öğretmenlerden 13'ü Türkiye'nin bu alanlarda gelişmesi gerektiğini savunurken 7'si gelinen noktadan memnun gözükmektedir (Akbaba, 2017).

Gülhan ve diğ. (2016) tarafından 5. sınıf düzeyindeki 55 öğrenciyle yapılan deneysel çalışma bulgularına göre STEM uygulamaları deney grubunun mühendislik, teknoloji ve kariyer alanlarında STEM ile ilgili algılarını olumlu olarak etkilemiştir.

Çalışmada STEM algı ölçeğine ek olarak STEM tutum ölçeği de kullanılmıştır ve bu ölçeğin sonuçlarına göre 5. sınıf öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji alanlarında STEM tutumlarının olumlu olarak etkilendiği bulunmuştur (Gülhan, Şahin, 2016). Sonuç itibariyle bu alanlarda algı ve tutumları olumlu olarak etkilenen ve değişen öğrencilerin yaşamlarının ilerleyen zamanlarında bu alanlara yönelmesi ve bu alanlarda iş gücü haline gelmesi muhtemeldir.

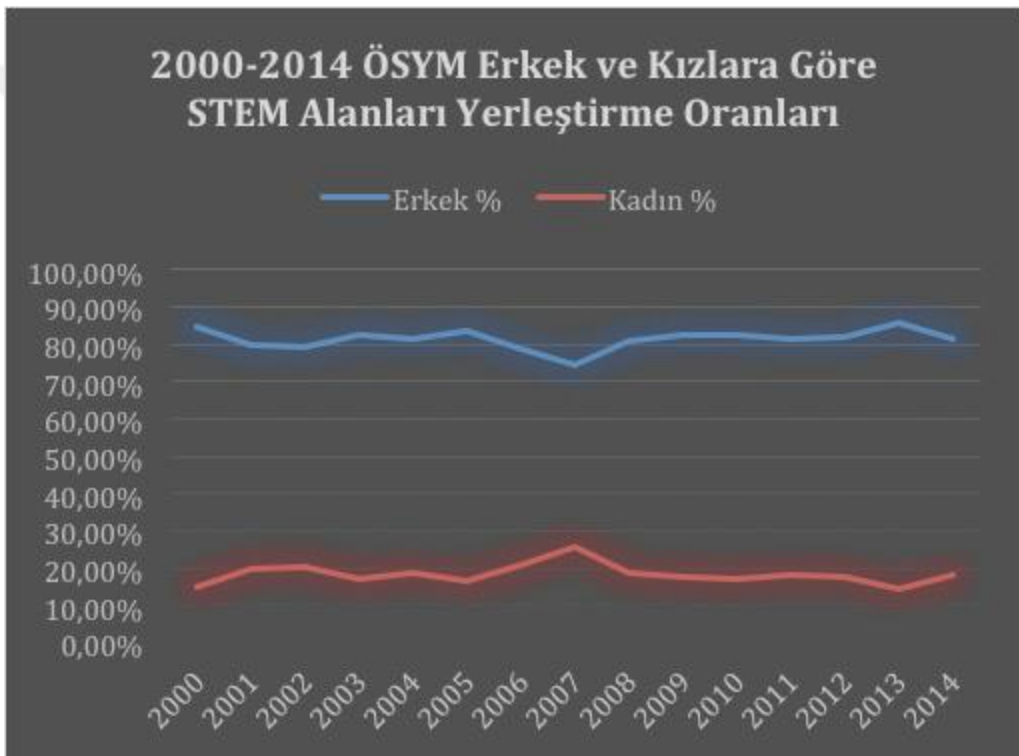
Aydın Üniversitesi tarafından yayınlanan “STEM EĞİTİMİ TÜRKİYE RAPORU”nda STEM eğitiminin çağın gereksinimi mi yoksa modası mı olduğu sorgulanmaktadır. Bu raporda, Türkiye devleti teknik yenilikleri ve hızla küreselleşen dünyadaki değişimleri yakalamak istiyorsa STEM eğitiminin Türkiye'nin bugünü ve geleceği için bir gereklilik olduğu vurgulanmaktadır (Akgündüz, ve diğ., 2015). Çünkü yukarıda sıralanan STEM eğitiminin azınlık gruplar arasındaki farkı azaltmasına dair olan bulgular STEM eğitiminin Türkiye için de bir gereklilik olduğunun kanıtıdır. Aşağıdaki grafikte cinsiyet faktörünün bireylerin STEM alanlarını tercih etmesine etkisi gösterilmiştir.



Şekil 2.3.1.1: 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları-tıp fakülteleri dâhil (ÖSYM, 2015)

Şekildeki grafik 2000 – 2014 yılları arası üniversite mezunu kız-erkek öğrencilerin STEM alanlarını tercih etme yüzdelerini göstermektedir. Son yılların verilerine bakıldığında STEM alanlarında yerleşenlerin yaklaşık olarak %30'u kadın, %70'i erkektir. Bu grafiğe göre yıllar içerisinde kadınların lehine bir artış gözlemlense de, kadınlar hala STEM alanlarında azınlık konumundadırlar (Akgündüz ve diğ., 2015).

Tıp fakültelerine yerleştirilme oranları tabloya dahil edilmediğinde ise erkek ve kadın arasındaki fark büyümektedir. Tıp fakültesi faktörü çıkarıldığında elde edilen sonuçlar Şekil 2.3.1.2' de verilmiştir.



Şekil 2.3.1.2: 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarda yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015)

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. 2015. **STEM Eğitimi Türkiye Raporu**. İstanbul: Scala Basım Yayım.

Yukarıdaki grafik 2000 – 2014 yılları arası üniversite mezunu kız-erkek öğrencilerin tıp öğrencileri hariç STEM alanlarını tercih etme yüzdelerini göstermektedir. Grafiğe bakıldığında erkeklerin %85 civarı STEM alanlarında çalışmayı tercih ederken, kadınların %15'i STEM alanlarında çalışmayı tercih etmektedir (Akgündüz ve diğ., 2015). Tıp fakültelerine yerleşme faktörü çıkarıldığında artan fark, cinsiyete göre

STEM alanlarına yerleştirilme oranının cinsiyetler arası başarı oranının farklılığından değil, yukarıda bahsedilen toplumsal cinsiyet normlarının etkisini göstermektedir (Tuğluk, Öcal, 2017).

TÜSİAD tarafından 2014 yılında yayınlanan “STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması”ndaysa AR-GE direktörleri STEM alanı çalışanlarının daha iyi şartlar altında çalışma imkânı bulduklarında alan değiştirdiklerini alternatif mesleklere (idari işler, pazarlama, eğitim ve danışmanlık vb.) yöneldiklerini belirtiyorlar. Bunun sebeplerinden birisi mezunların bireysel tercihleri iken, bir diğer sebep ise insan kaynakları (İK) direktörlerine göre STEM alanı mezunlarının %65’inin kendi alanlarına uygun iş imkanları bulabilirken %35’inin kendi alanlarına uygun iş bulamıyor oluşlarıdır. Alan dışı çalışan STEM mezunlarının %33’ü dış faktörlerin (ücret memnuniyeti, toplumsal statü, sunulan teknik imkânlar, sosyal imkânlar vb.) bu seçimlerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç itibariyle fikirleri alınan İK direktörlerinin %57’si 5 yıl içerisinde STEM alanlarına yönelik istihdam talebinin artacağını belirtmiştir. Bu sebeple STEM mezunlarının STEM alanlarında çalışmaya özendirilmeleri gerekmektedir (TÜSİAD, 2014).

2.3.2. Dünya’da STEM’e Dair Bulgu ve Uygulamalar

Dünya genelinde STEM eğitimsel yaklaşımıyla ilgili yapılan araştırmalar STEM’in bireyin gelişimine pek çok olumlu etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu olumlu etkilerin başlıcaları arasında; STEM’in örselenmiş azınlık grupları daha dirençli hale getirme, öğrencilerin okula devamlılığını artırma, öğrencilerin akademik başarısına katkı sağlama, STEM alanlarında çalışacak nitelikli eleman yetiştirilmesine katkı sağlama ve bireyde yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi geliştirme olarak sıralanabilir.

STEM eğitimi azınlık ve ezici çoğunluğa sahip gruplar arasındaki farkı azaltabilecek bir yaklaşımdır. Bu gruplar ırka göre, cinsiyete göre, sosyo-ekonomik statüye göre, etnik kökene ve benzeri etmenlere göre oluşmuş olabilir. Örneğin yıllar içerisinde Latin üniversite öğrencilerine STEM eğitimi verildikten sonra öğrencilerin okula devam ettikleri gün sayısı oranı %4 den %15’e artış göstermiştir. Benzer bir artış siyahi öğrenciler için de geçerlidir. Siyahi üniversite öğrencilerinin okula devamlılık oranı %10’dan %15’e artmıştır (Killpack, Melón, 2016). Ulusal Bilim Kurumu’na

(National Science Foundation) göre okula devamlılık konusundaki bu artış STEM alanlarında azınlık gruplarından öğrencilerin çalışma ve uzmanlaşmasını olumlu yönde etkilemiştir (National Science Foundation, 2013).

Kimi azınlık gruplar nitelikli eğitime, STEM alanlarında rol modellere ve STEM eğitimini deneyimlemeye yeterince fırsat bulamamaktadırlar. Irkçılığa ek olarak bu alanlara cinsiyette eklenebilir. Son yıllarda kadınların STEM alanlarına dahil olma oranları Amerika'da artış gösterse de, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu OECD ülkelerinde kadınlar hala bazı STEM alanlarında azınlık durumundadır. Bunun çeşitli sebepleri arasında sosyal normlar, cinsiyete göre farklı meslek seçimleri, cinsiyet ayrımcılığı, kadınların farklı öncelikleri (aile vb.) sıralanabilir (Tuijl, Molen, 2016). Hartung, Porfeli, Vondracek (2005) tarafından, ergenlik öncesinde yaş grubunda olan kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla iş tecrübesi edinme açısından daha az istekli olduğunu belirtilmiştir. Bu bulgu toplumdaki cinsiyet rolünün kızlar ve erkeklerin iş hayatına bakışlarını nasıl etkilediğinin örneğidir (Hartung, Porfeli, Vondracek, 2005). Cinsiyet ayrımcılığının derecesi ve hangi konularda hangi cinsiyeti ne derecede etkilediği toplumdaki topluma değişen bir etmendir. Toplumsal normlar kişinin kişiliği, iş seçimi, tercihi ve yaşam tarzı hakkında cinsiyete göre uygun olup olmayışını belirler. Bu normlar yetiştirilme stili, eğitim, sosyal etkileşimler, medya ve benzeri yollarıyla bireyden bireye aktarılabilir. Yapılan bir araştırma da 14-18 yaş arası öğrencilerin meslekleri cinsiyetlere göre ayrılmış olarak algıladıkları ortaya konmuştur. Örneğin mekanik mühendisliği gibi meslekler erkeklere özgü, öğretmenlik gibi meslekler ise kadınlar için daha uygun olarak algılanmaktadır (Miller, Hayward, 2006).

Means ve arkadaşlarının bulgularına göre STEM temelli liseden mezun olan öğrenciler normal liseden mezun olanlara kıyasla daha fazla okul hayatlarına STEM alanında devam etmek istiyorlar. Buna ek olarak öğrencilerin STEM disiplinlerine ilgisinin arttığı da bulgular arasında belirtilmektedir (Means ve diğ., 2013). STEM eğitimi sonucu doğan STEM alanlarına dair bu ilgi ve merak muhtemel olarak öğrencilerin meslek seçimlerinde de etkili olacaktır.

STEM eğitimsel yaklaşımı devletlerin STEM alanlarında çalışan insan açığını kapatma noktasında da etkilidir. Önceden de belirtildiği gibi STEM eğitimsel yaklaşımının ortaya çıkışındaki başlıca etmenler arasında teknolojik ve teknik

yenilikleri yakalayıp bunlara öncülük edebilecek nitelikte STEM alanlarında çalışacak insan gücüne olan ihtiyaçtır. STEM temelli programlara dair olan çok sayıda araştırma göstermektedir ki öğrencilerin aldıkları STEM eğitimleri ilerleyen yıllardaki iş alanı seçimlerinde STEM alanlarında çalışma ihtimallerini artırmaktadır. Montgomery Blair Lise 'sinde uygulanan fen, matematik ve bilgisayar bilimini kapsayan "Magnet Programı"na 2 yıl boyunca öğrenciler dahil edilmiştir. Bu programda öğrenciler bir birinden farklı STEM alanlarında gerçek yaşam temelli yaparak öğrenebilecekleri eğitimler almışlardır. Program özellikle mühendislik alanına ağırlık vermiştir. Programın farklı disiplinleri bir araya getiren doğası çocukların deneyimlerini bütünleştirmelerine fırsat sunmuş ve öğrencileri gelecekteki STEM alanlarındaki kariyerlerine hazırlamıştır (Stein, Ostrander, Lee, 2016).

2.4. STEM Eğitimi Uygulamasında ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazandırılmasında Öğretmen Rolü

Yurt dışında yapılan çalışmalarla STEM eğitimi ve mühendislik becerileri 15 yılı aşkın süredir okul öncesinden 12. sınıfa kadar derslere entegre edilmeye çalışılmaktadır. Bunun için öğretmenler teknoloji kullanımı noktasında eğitilmekte ve öğretmenlere destek verilmektedir. (Rogers, Portsmore, 2004' den aktaran Stohlmann, Moore, Roehrig, 2012). Öğretmenler STEM müfredatının oluşturulup uygulanmasında, formal öğrenme ortamlarının oluşturulmasında, eğitim-öğretim yöntemlerinin seçiminde, yönetim ve toplumla STEM'i tanıştırma noktalarında etkin role sahip olan kişiler oldukları için STEM uygulamalarının doğru biçimde hayata geçirilmesi ve tanıtılmasında önemli role sahiptirler (Öner, 2017).

Bir araştırma sonucuna göre normalde fen dersleriyle ilgilenmeyen öğrencilerin ilgisinin entegre dersler sayesinde fen konularına yöneldiği bulgusuna ulaşılmıştır. Pek çok çalışma öğretmenlere henüz üniversite yıllarında verilen çok disiplinli yaklaşımı kullanmaya yönelik eğitimlerin yararlı olduğunu ortaya koymuştur (Stohlmann, Moore, Roehrig, 2012). Bu disiplinlerin bir birlerine başarılı bir biçimde entegre edilmesi öğretmenlerin bu disiplinlerdeki yetkinliğini ve bilgisini artırmakla mümkündür (Pang, Good, 2000). Bu sebeple mezun olmadan önce gerek okul öncesi öğretmenlerine, gerekse ilkökul öğretmenlerine fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarında seçmeli veya zorunlu dersler verilmelidir. Bu derslerin ardından bu disiplinleri nasıl bir araya getirecekleri ve çocukların seviyelerine nasıl

indirgeyebileceklerine dair eğitimler verilmelidir. Mezun olmuş öğretmenlere ise bu eğitimler hizmet içi eğitimler şeklinde verilebilir. Bu şekilde öğretmenlerin STEM alanlarındaki öz yeterlilikleri artırılabilir. Caprara ve diğ. (2006) öz yeterlilikleri arttığını düşünen öğretmenlerin öğrencilerin okul başarısını artırmada etkili olduğunu belirtmiştir. Bu sebeple öğretmenlere STEM alanlarında eğitim verilmesi ve öğretmenlerin bu alanlarda yeterliliklerinin artırılması zaruridir.

Stohlmann, Moore, Roehrig (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencilerden kendi bilgileriyle ve birlikte çalışarak kendi fikirlerini inşa etmeleri beklenir. Öğretmenler bu süreçte bilgiyi öğretene değil bu ortamı öğrencilere sunan bir göreve sahiptir. Fakat araştırma sonuçları gösteriyor ki öğrencilerinin hangi ürünleri ortaya koyacaklarını öğretmenler önceden bilmedikleri ve o ürünün yapılış ve işleyiş bilgisine hakim olmadığı için kendilerini daha az gidişata hakim hissetmektedirler. Bu durum onların bu tarz etkinliklere derslerinde yer vermelerini olumsuz şekilde etkileyebilmektedir. STEM etkinlikleri de bu tarz öğrencilerin kendi fikirlerini kendi bilgi birikimleri ve kapasiteleri doğrultusunda ortaya koydukları, yaparak ve yaşayarak öğrendikleri etkinliklerden oluştuğu için öğretmenlerin bu etkinliklerde kendilerini yetkin hissetmemeleri ve bu yüzden günlük rutin de STEM uygulamalarına yer vermemeleri pek muhtemel. Bu sebeple öğretmenlere STEM felsefesi ve STEM'in doğası hakkında bilgi verilip bu durumun onların yeterlilik düzeyleriyle bir ilişkisinin olmadığı vurgulanmalıdır. Çünkü STEM uygulamalarında öğretmenin kendisi de öğrenendir.

Uyanık Balat ve Günşen (2017) okul öncesi dönemdeki çocuklara STEM becerilerini kazandırmada üç önemli faktörden bahsetmektedirler. Bunlar;

- Eğitim programı
- Öğretmen eğitimi
- Aile

Zemelman, Daniels, Hyde (2005) etkili matematik ve fen öğretimiyle ilgili şu maddeleri sıralamaktadır:

- Öğrencilerin aktif oldukları, yaparak öğrendikleri;
- İş birliği ile öğrenmenin desteklendiği;
- Tartışarak ve eleştirel bakış açısıyla sorgulayarak öğrendikleri;

- Varsayımlarda buldukları;
- Sebep – sonuç ilişkisi kurarak düşündükleri;
- Problem çözme yaklaşımını aktif kullandıkları;
- Teknolojinin entegre edildiği;
- Öğretmenlerin yönlendiren, rehberlik yapan bir role büründüğü;
- Yapılanların değerlendirildiği etkinlik ortamlarına yer verilmelidir.

Alisinanoğlu, Özbey, Kahveci (2017) ise fen öğretimiyle ilgili şu maddeleri sıralamaktadır:

- Kavramların çocukların düzeyine göre düzenlenip öğrencilere sunulduğu,
- İş birliği ve iletişim yoluyla öğrenmenin desteklendiği,
- Nitelikli sorular sorularak öğrencilerin düşünmeye sevk edildiği,
- Öğretmenlerin yönlendiren, rehberlik yapan bir role büründüğü uygulamalara yer verilmelidir.

Sonuç itibariyle öğretmenlerin STEM alanlarında yetkinlikleri eğitimlerle veya zorunlu derslerle artırılmalıdır. Öğretmenlere bu uygulamalara yer verirken nelere dikkat etmeleri gerektiği ve neleri olağan karşılamaları gerektiği hakkında gerekli bilgiler verilmelidir. Bu sayede öğretmenler kendilerini alana hakim hissedeceğinden daha fazla STEM uygulamalarına günlük akışta yer verecektir. Bu durum öğrencilerin bu alanlara ilgisini artıracak gibi öğrencilerin akademik başarısını da olumlu yönde etkileyecektir. Bununla eş zamanlı olarak aileler konuyla ilgili bilgilendirilip bilinçlendirilmelidir. Eğitimin bütüncül bir biçimde ilerleyebilmesi için okul öncesi dönemde STEM uygulamaları noktasında okul-aile iş birliğine önem verilmelidir.

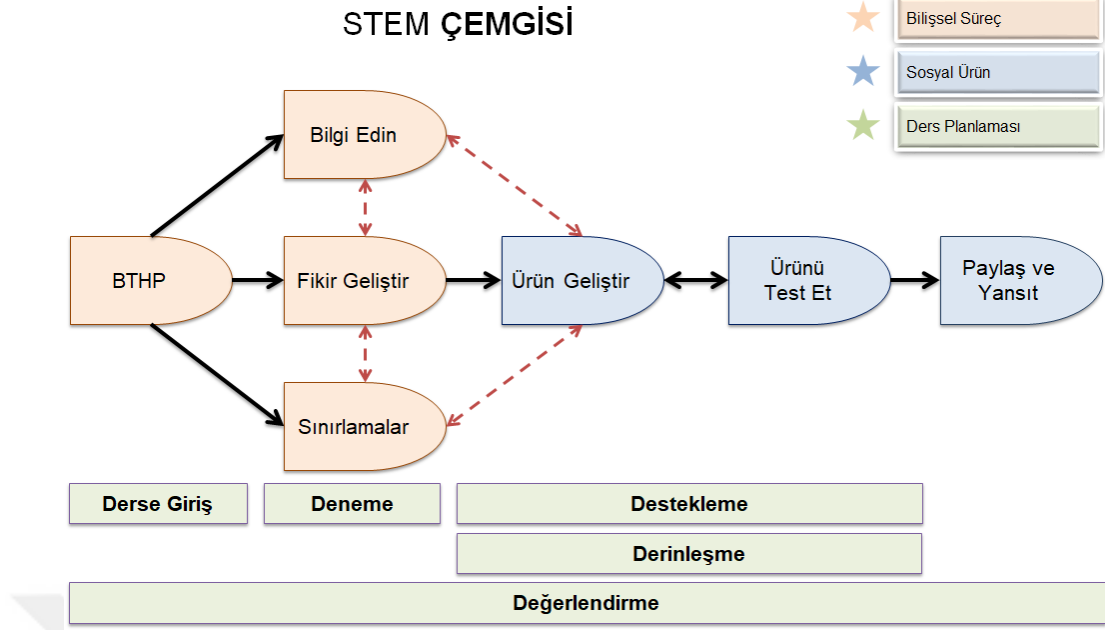
2.5. Okul Öncesi Dönemde STEM Uygulama Süreci

Sparkes (2017) okul öncesi eğitime düzeyine uygun STEAM (science, technology, engineering, art, maths) uygulamalarının 7 aşamada tamamlanabileceğini belirtmiştir. Bu aşamalar soru sorma, hayal etme, planlama, yaratma, test etme, geliştirme, iletişimdir. Sıralama bu şekilde tek seferde tamamlanabileceği gibi herhangi bir aşamada gerek görüldüğü takdirde önceki aşamalara tekrar geçiş yapılabilir.

STEM uygulamalarının merkezinde tek bir mutlak cevabı olmayan, bilgi temelli hayat problem (BHTP) vardır (Küçük, 2017) ve öğrenciler bu probleme sorular sorarak problemi tanımlamaya ve anlamaya çalışırlar. Farklı sorular ve bunlara verilecek olası cevaplar doğrultusunda hayaller kurulur ve uygulamanın ilk fikir üretme kısmına böylece soyut olarak başlanır. Sonraki adım olan planlama kısmındaysa bu hayaller somutlaştırılır ve problemin çözümüne dair yapılacak şeyler sistematik biçimde planlanır. Yapılacak işler somutlaştırıldıktan sonra planlama uygulamaya geçilir ve yaratma süreci başlamış olur. Bu aşamada problem karşısında sorulan soruların akabinde kurulan hayaller ve oluşturulan plan doğrultusunda ortaya bir ürün konulur. Ardından bu ürün probleme ne derece çözüm olduğu veya sorulan sorulara ne derece karşılık verdiği doğrultusunda test edilir. Kimi zaman ürünün sağlamlığı test edilirken kimi zaman amaca uygunluğu, kimi zaman kullanılabilirliği test edilirken bazen de ürün zamanı etkili ve verimli kullanımı açısından test edilip değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sonucu ürün tekrar gözden geçirilir ve amaca daha uygun hale gelmesi noktasında geliştirilir. Ürünün son hali geliştirilip üreticiler açısından herşey bitmişken diğer insanlara ürünün tanıtımı iletişim yoluyla yapılır.

Özetlemek gerekirse STEM uygulamalarında öğrenci sorular sorarak eleştirel bir bakış açısıyla problemi irdeler, özgün düşüncelerle problemlere çözümler üretir, üretkendir, grup içi çalışmalarda işbirliği ve iletişim içerisindedir. Bu uygulamalar kişinin bilimsel düşünebilmesini, hayal gücünü, kendisini ifade edebilmesini ve özgüvenini destekler (Sparkes, 2017).

Görüldüğü gibi okul öncesi dönemde STEM uygulamalarının bu 7 basamağı Hynes ve diğ. tarafından geliştirilen mühendislik tasarım sürecinin 9 aşamasıyla (problemin tanımlanması, probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi çözümün seçilmesi, prototipin yapılması, çözümü test etme ve değerlendirme, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ve kararın tamamlanması) yakından ilişkilidir. Sparkes (2017)'ın ve Hynes ve diğ. (2010)'nin önerdiği iki akışa paralellik arzeden bir diğer akışta Çorlu (2017) tarafından oluşturulan STEM Çemgisi'dir (STEM Cycle).



Şekil 2.5.1: STEM Çemgisi

Corlu, M. Sencer. 2017. **STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi**. ed. M. Sencer Corlu & Ezgi. Çallı. STEM Kuram ve Uygulamaları. İstanbul: Pusula. 1–10.

Bu çemginin ilk basamağı olan bilgi temelli hayat problemi (BTHP) ile günlük yaşamdan bir problem belirlenir. Bu probleme yönelik bilgi edinilir fikirler üretilir ve edinilen bilgi ve fikirlerde sınırlamalara gidilerek esas amaca bağlı kalınır. Ardından edinilen bilgi ve üretilen fikirler doğrultusunda ürünler geliştirilir. Bunlar test edilir ve diğer insanlarla paylaşılır. Görüldüğü gibi önerilen bu üç akışta birbirine pek çok noktada benzemektedir.

Araştırmacı tarafından 10 hafta boyunca haftada 2 kere uygulanan Erken STEM Eğitimi Programı (ESTEMEP) uygulamalarında bu aşamalar gözönünde bulundurulmuştur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini saptamak amacıyla yapılan araştırmanın araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri ve verilerin analizi ile ilgili bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli:

Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırma ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenli araştırma modelindedir. Bu desende gruplar hazır gruplar olduğundan katılımcılar gruplara rastgele atanmazlar (Büyüköztürk ve diğ., 2008). Deneysel araştırma modeli bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisinin ölçülebileceği en iyi yöntemdir. Ön test sonuçları toplandıktan sonra katılımcıların bir kısmına bağımsız değişken (ESTEMEP) belirli bir süre boyunca uygulanır (10 hafta) ve son testler sonucunda uygulamanın ne kadar etkili olduğu sonucuna varılır (Fraenkel, Wallen, 2009). Tablo 3.1’de araştırma deseninin tablolaştırılmış görünümü sunulmuştur.

Tablo 3.1: Araştırma Deseninin Sembolik Görünümü

Grup	Atama	Ön-test	Uygulama	Son-test	İzleme Testi
Deney	R	O1	ESTEMEP	O3	O5
Kontrol	R	O2	O.P.	O4	

R: Grupların yansız olarak atanan deneklerden oluştuğunu

O1 ve O3: Deney grubuna uygulanan ön-test ve son-testleri

O2 ve O4: Kontrol grubuna uygulanan ön-test ve son-testleri

O5: Deney grubuna uygulanan izleme testini

ESTEMEP: Erken STEM Eğitim Programını

O.P.: Anaokulunun uyguladığı rutin programı temsil etmektedir.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu:

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında İstanbul ili Esenler ilçesi Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokulu'na devam eden 5-6 yaş grubu deney grubunda 15 kontrol grubunda 13 olmak üzere 28 çocuk oluşturmaktadır. Kontrol grubundan bir çocuk süreçte ayrılmış yine kontrol grubundan bir çocuğun ailesinin katılım izni olmadığı için kontrol grubu 11 kişiye düşmüştür. Süreç başlamadan önce velilerden yazılı izin alınmıştır. Deneysel desen çalışmalarında yöntemin etkililiğini belirgin kılma söz konusu olduğu için evrenden örneklem seçimine bu çalışmada gerek duyulmamıştır (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Bundan dolayı küme örneklem yöntemi kullanılmış mevcut sınıfların doğası ve yapısı bozulmadan çalışma yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu sınıfları yansız atama yöntemi ile belirlenmiştir.

3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Demografik Özellikleri

Deney ve kontrol grubundaki çocukların cinsiyete göre dağılımı tablo 3.2.1'de verilmiştir

Tablo 3.2.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney		Kontrol	
	N	%	N	%
Kız	4	27	6	54
Erkek	11	73	5	46
Toplam	15	100	11	100

Tablo 3.2.1'e bakıldığında araştırmaya katılan 26 çocuğun 15'i (%58) deney, 11'i (%42) kontrol grubunda yer almaktadır. Deney grubu çocuklarının cinsiyetlerine göre dağılımı incelendiğinde 15 çocuğun 4'ü (%27) kız, 11'i (%73) erkektir. Kontrol grubu çocuklarının cinsiyetlerine göre dağılımı incelendiğinde 11 çocuğun 6'sı (%54) kız, 5'i (%46) erkektir.

3.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Anne Eğitim Düzeyleri

Deney ve kontrol grubundaki çocukların anne eğitim düzeylerine göre dağılımı tablo 3.2.2’de verilmiştir

Tablo 3.2.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Anne Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

	Deney	Kontrol
İlkokul		
Lise	2	
Üniversite	9	8
Lisans Üstü	4	3

Tablo 3.2.2’ye bakıldığında deney grubuna dahil olan 15 çocuğun annelerinin 2’sinin lise, 9’unun üniversite, 4’ünün lisans üstü mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Aynı tablodaki verilere göre kontrol grubuna dahil olan 11 çocuğun annelerinin 8’inin üniversite, 3’ünün lisans üstü mezunu olduğu anlaşılmaktadır.

3.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Baba Eğitim Düzeyleri

Deney ve kontrol grubundaki çocukların baba eğitim düzeylerine göre dağılımı tablo 3.2.3’de verilmiştir

Tablo 3.2.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Baba Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

	Deney	Kontrol
İlkokul	2	
Lise	2	
Üniversite	4	6
Lisans Üstü	7	5

Tablo 3.2.3’e bakıldığında deney grubuna dahil olan 15 çocuğun babalarının 2’sinin ilkokul, 2’sinin lise, 4’ünün üniversite, 7’sinin lisans üstü mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Aynı tablodaki verilere göre kontrol grubuna dahil olan 11 çocuğun babalarının 6’sının üniversite, 5’inin lisans üstü mezunu olduğu anlaşılmaktadır.

3.2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başlangıç Davranışlarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi

Deney ve kontrol gruplarının başlangıçtaki durumlarının BSB açısından belirlenmesi için ön-test olarak Özkan (2015) tarafından geliştirilen “60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” uygulanmıştır. Grupların ön-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları

Tahmin - Çıkarım - Bilimsel İletişim Kurma	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	10.47	157.00	37.00	.016
Kontrol	11	17.64	194.00		

Tablo 3.2.4.1’de verilen deney ve kontrol gruplarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları ön test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($U=37.00$, $p<.05$). Deney grubunun tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi sıra ortalamasının S.O.=10.47 kontrol grubunun tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi sıra ortalamasının S.O.=17.64 olduğu görülmektedir. Bu durum kontrol grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutunda deney grubu çocuklarından anlamlı seviyede daha iyi durumda olduklarını göstermektedir. Bu sonuç deney grubu son testte tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutunda kontrol grubundan daha başarılı çıkarsa, uygulanacak STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programının dezavantajlı grubu avantajlı hale getirdiğinin kanıtıdır.

Tablo 3.2.4.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları

Sınıflama	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	12.03	180.50	60.50	.232
Kontrol	11	15.50	170.50		

Tablo 3.2.4.2’de verilen deney ve kontrol gruplarının sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları ön test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum sınıflama becerisi alt boyutunda her iki grubun da birbirine benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Bu sonuç deney grubu son testte sınıflama becerisi alt boyutunda kontrol grubundan daha başarılı çıkarsa, uygulanacak STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programının deney grubu lehine etkililiğinin kanıtıdır.

Tablo 3.2.4.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları

Ölçme	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	14.17	209.50	72.50	.597
Kontrol	11	12.59	141.50		

Tablo 3.2.4.3’de verilen deney ve kontrol gruplarının ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları ön test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum ölçme becerisi alt boyutunda her iki grubun da birbirine benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Bu sonuç deney grubu son testte ölçme becerisi alt boyutunda kontrol grubundan daha başarılı çıkarsa, uygulanacak STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programının deney grubu lehine etkililiğinin kanıtıdır.

Tablo 3.2.4.4: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gözlem	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	13.97	209.50	75.50	.699
Kontrol	11	12.86	141.50		

Tablo 3.2.4.4’de verilen deney ve kontrol gruplarının gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları ön test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum gözlem becerisi alt boyutunda her iki grubun da birbirine benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Bu sonuç deney grubu son testte ölçme becerisi alt boyutunda kontrol grubundan daha başarılı çıkarsa, uygulanacak STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programının deney grubu lehine etkililiğinin kanıtıdır.

Tablo 3.2.4.5: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Mann Whitney U Testi Sonuçları

Bilimsel Becerileri	Süreç N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	11.57	173.50	53.50	.128
Kontrol	11	16.14	177.50		

Tablo 3.2.4.5’de verilen deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları toplam ön test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum her iki grubun da BSB açısından birbirine benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Bu sonuç deney grubu son testte BSB açısından kontrol grubundan daha başarılı çıkarsa, uygulanacak STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programının deney grubu lehine etkililiğinin kanıtıdır.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçek çocukların okula uyum süreci göz önünde bulundurularak 18 Eylül 2017’de başlayıp 19 Ocak 2018’de sona eren 2017-2018 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Dönemi’nin Ekim ayında toplanmıştır. Ölçeğin örnekleme yer alan okulda toplanabilmesi için okulun müdürlüğüne izin talebinde bulunulmuştur (Ek-8). Veli izin formları (Ek-5) sınıf öğretmenleri aracılığıyla velilere ulaştırılmış ve çalışma hakkında velilere gerekli açıklamalarda bulunulmuştur.

Veri toplama aracı olarak kullanılan ölçek Özkan (2015) tarafından geliştirilen 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’dir. Ölçekte 4 alt boyut olmak üzere toplamda 31 madde bulunmaktadır. Bu alt boyutlar “tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim”, “ölçme”, “sınıflama” ve “gözlem” başlıklarıdır. “Tahmin-çıkarım-

bilimsel iletişim” becerisine dair olan alt boyutta 12 madde, “ölçme” becerisine dair olan alt boyutta 7 madde, “sınıflama” becerisine dair olan alt boyutta 8 madde, “gözlem” becerisine dair olan alt boyutta ise 4 madde bulunmaktadır. Bu ölçekte puanlandırma, çocukların verdiği her doğru cevaba “1”, çocukların verdiği her yanlış cevaba “0” verilerek yapılmıştır. Dolayısıyla bir katılımcının ölçekten alabileceği en düşük puan 0, en yüksek puansa 31’dir. Ölçek oluşturulurken günlük yaşamdan materyaller kullanılmasına özellikle dikkat edilmiştir. Bu materyallere örnek olarak taş, tahta, kağıt, lego, ağaç yaprağı, çubuklar, resimler, kitap, boncuklar, düğmeler ve benzeri verilebilir. Grafik okuma becerisini ölçmek için de ölçekte materyal vardır.

Özkan (2015) tarafından geliştirilen 31 maddelik 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin faktör ve madde bilgileri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3: 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Faktör, Madde Sayısı ve Örnek Maddeleri

Faktör	Madde Sayısı	Örnek Madde
Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim	12	Bir sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin sayısı resimdeki grafikte gösterilmiştir. Bu grafiği incele ve sınıfta kızlar mı erkekler mi daha çoktur, söyle.
Sınıflama	8	Burada farklı yerlerde kullandığımız nesnelere var. Bu nesnelere kullanım amaçlarına göre grupla
Ölçme	7	Burada farklı boylarda üç mum var. Bunları yakarsak hangi mum daha çabuk biter, göster
Gözlem	4	Burada iki tane resim var. Bu resimler arasında iki tane fark var. Resimleri dikkatle incele ve bu iki farkı göster

Yapılan analizler sonucunda ölçeğin 31 madde ve 4 faktörde toplam varyansın %52,95’ini açıkladığını göstermiştir. Toplam 31 maddeden oluşan 60-72 Aylık

Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin KR-20 iç güvenirlik katsayısı ölçeğin geneli için .82 olarak saptanmıştır. Her bir alt başlık için KR-20 iç güvenirlik katsayısı sırasıyla “tahmin-çıkarm-bilimsel iletişim” alt faktörü için .90, “sınıflama” alt faktörü için .82, “ölçme” alt faktörü için .86, “gözlem” alt faktörü için .75 olarak bulunmuştur (Özkan, 2015).

Toplam 31 maddeden oluşan 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile veriler her bir çocuğu araştırmacının bireysel olarak boş bir sınıfa alıp, yaklaşık olarak 30-40 dakikalık süre içinde tek tek soruları yöneltip cevap almasıyla toplanmıştır.

Araştırma kapsamında geliştirilen ESTEMEP (Erken STEM Eğitim Programı) etkinlikleri 10 hafta süreyle haftada 2 kere yaklaşık olarak 40 dakikada uygulanmıştır. Araştırmanın nicel verileri ESTEMEP etkinlikleri başlamadan önce yapılan 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin ön-test verileri, ESTEMEP etkinlikleri bitiminden hemen sonra yapılan 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin son-test verileri ve etkinlikler bittikten sonra deney grubuna bir ay sonra yapılan 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin izleme testi verileridir.

3.3.1. Ön-Testlerin Uygulanması

Her iki gruba da 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği 23-27 Ekim 2017 tarihleri arasında ön-test olarak uygulanmıştır. Genel Bilgi formu öğretmenlerin doldurması için bırakılmış uygulamalar süresince öğretmenlerden alınmıştır. Bu formda anne ve babaların mezuniyet dereceleri, çocukların cinsiyetleri ve doğum tarihlerine ait bilgiler mevcuttur.

Araştırmacı ilk önce çocuklarla öğretmenleri aracılığıyla tanışmış ve sohbet ederek çocukların kendisine alışmasını ve kaynaşmasını sağlamaya çalışmıştır. Ön-testler çocukların odaklanmasını kolaylaştırmak ve sürenin uzamasını önlemek amaçlarıyla boş bir sınıfta araştırmacı ve çocuk başbaşa yapılmıştır. Ölçekte kullanılacak olan materyaller araştırmacı tarafından önceden hazırlanmış sınıf içerisinde farklı yerlere yerleştirilmiştir.

Ölçekler her bir çocuğa teker teker yaklaşık olarak 25-30 dakikada uygulanmış, çocukların verdikleri cevap her çocuk için önceden ayrı ayrı düzenlenen ölçek formuna kaydedilmiştir. Grupların ön-test sonuçları karşılaştırıldığında bilimsel süreç becerileri ölçeği genelinden alınan puanlarda anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Bu bulgular ışığında bir sınıf deney diğer sınıf kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir.

3.3.2. STEM Eğitimsel Yaklaşımına Dayalı Geliştirilen Erken STEM Eğitim Programının Uygulanması

Erken STEM Eğitim Programı 30 Ekim 2017 – 5 Ocak 2018 tarihleri arasında 10 hafta süreyle haftada ikişer etkinlik olmak üzere araştırmacı tarafından deney grubuna uygulanmıştır. Bu etkinlikler yaklaşık olarak 30-40 dakika kadar sürmüştür. Kontrol grubuna ise araştırmacı tarafından her hangi bir ek uygulama yapılmamış, kontrol grubu rutin akışlarına devam etmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce araştırmacı tarafından uygulamalarla ilgili sınıf öğretmenine sözlü ve yazılı açıklamalarda bulunulmuştur.

Deney grubuyla uygulamalar çocukların dikkatleri dağılmasın, adaptasyonları etkilenmesin diye kendi sınıflarında sınıf öğretmenleriyle birlikte araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Bu uygulamalar için gerekli malzemeler varsa anaokulundan yoksa araştırmacının kendisi tarafından tedarik edilmiştir.

Çocuklar uygulamalara katılmak için zorlanmamıştır. Fakat süreçte sınıfta bulunan bütün çocuklar uygulamalara dahil olmak istemişlerdir. Etkinlikler etkinliğin yapısına göre önceden planlandığı üzere büyük grupla veya küçük gruplarla ayrılarak uygulanmıştır. Etkinliklerin sonlarında araştırmacı ve sınıf öğretmeniyle birlikte veya sadece sınıf öğretmeniyle birlikte öğrencilerle etkinlik değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.3.3. Son-Testlerin Uygulanması

10 haftalık süre boyunca uygulamalar tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına ön-testlerin yapıldığı ortam ve koşullarda 15-19 Ocak 2018 tarihleri

arasında 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son-test olarak uygulanmıştır.

3.3.4. İzleme Testinin uygulanması

Son-testlerin uygulanmasından 4 hafta sonra deney grubuna ön-testlerin yapıldığı ortam ve koşullarda 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği izleme testi olarak uygulanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan veriler IBM SPSS Statistics 22 veri analizi programıyla analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında deney ve kontrol grubu çocuklarının cinsiyet, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu değişkenlerine göre frekans dağılımları hesaplanmıştır.

Deney grubunda 15, kontrol grubunda 11 katılımcı ($n \leq 15$) olduğu için parametrik olmayan testler yapılmıştır (Fraenkel, Wallen, 2009). Fakat Büyüköztürk (2007)'e göre grupların 30'dan küçük olması tek başına yeterli bir sebep oluşturmamaktadır. Bu yüzden verilerin dağılımının normal olup olmadığına da bakılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına baktığımızdaysa grupların sadece son-test puanları normal dağılım göstermiştir ($p > .05$). Ölçek alt boyutlarında ve grupların ön-test sonuçlarında ($p < .05$) olduğundan normal dağılım göstermediği sonucuna varılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonuçları 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin genelinde ve bütün alt boyutlarda iki grup için aynı anda normal bir dağılım göstermemektedir ($p < .05$).

Deney ve kontrol grubu çocuklarının erişki (Ön Test-Son Test) puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon Testi, deney ve kontrol grubu çocuklarının başarı (son-test) puanlarının karşılaştırılmasında (tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma altbaşlığı hariç) Mann Whitney U Testi, , deney ve kontrol grubu çocuklarının başarı (son test) puanlarının karşılaştırılmasında (tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma altbaşlığında) ANCOVA testi, deney grubu son-test-kalıcılık puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubu çocuklarının tahmin çıkarım bilimsel iletişim kurma alt boyutundan aldıkları ön-test puanlarına göre son test puanlarının karşılaştırılmasında

kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. ANCOVA testi yapılmadan önce verilerin gerekli varsayımları karşılayıp karşılamadığına bakılmıştır. İlk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Skewness Kurtosis testiyle değerlendirilmiştir ve normal dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Ek 1: Tablo 3.4.2). Levene testiyle varyansların eşitliği (homogeneity of variance) test edilmiş ve tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma son test ($F=.010$; $p=.92$) için elde edilen değerler grupların homojen dağıldığını göstermiştir. Ardından gruplar içi regresyon katsayılarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır (Ek 2: Tablo 3.4.3). Ardından bağımlı değişken ve ortak değişken arasındaki doğrusal bir ilişki olup olmadığı incelenmiş ve iki grup için de doğrusal ilişki olduğu bulunmuştur (Ek 3: Tablo 3.4.4, Ek 4: Tablo 3.4.5).

Ortalama puanları karşılaştırılacak olan örneklemeler deney ve kontrol grubu olarak iki ilişkisiz grup olduğu için kovaryans analizi (ANCOVA) için belirtilen bütün şartlar sağlanmıştır (Büyüköztürk, 2018).

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümdeki bulgulara araştırmadan elde edilen verilerin SPSS programı kullanılarak analiz edilmesi sonucu ulaşılmıştır. Bu bölümde Erken STEM Eğitim Programının anasınıfına devam eden çocukların BSB'ni etkileyip etkilemediğini sorgulamak için araştırmanın denencelerine dair bulgulara yer verilmiştir.

ESTEMEP uygulamalarının anasınıfı öğrencilerinin BSB'ne etkisini ölçmek amacıyla grupların kendi içerisindeki ön-test son-test puanlarının ortalamaları karşılaştırılmıştır. Ardından deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçėđi son-test ön-test puan farkları bir biriyle kıyaslanmıştır.

Erken STEM Eğitim Programının kalıcılığını test etmek için deney grubu son-test-izleme testi puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Her karşılaştırma alt başlıklar için ve ölçek geneli için yapılmıştır.

4.1. Erken STEM Eğitim Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan ilk denence STEM yaklaşımına dayalı bir eğitim programının deney grubu çocuklarının BSB erişi puanlarını artıracakđı yönündedir. Bunu test etmek için deney grubundan bilimsel süreç becerilerine dair uygulamadan önce toplanan ön-test ve 10 haftalık uygulamadan sonra toplanan son-test puanları analiz edilerek erişi puanları hesaplanmıştır. Tablo 4.1.1 ile tablo 4.1.5 arasında her bir denencenin çocukların erişi puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir.

Denence 1.3.1.1 STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi erişti puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.1.1: Deney Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Erişi (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Tahmin - Çıkarım - Bilimsel İletişim Kurma (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	3.43	.001
Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
Eşit	0				

Tablo 4.1.1’de verilen deney grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde deney grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programı etkinliklerinin deney grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.1.1 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.1.2. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların sınıflama becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.1.2: Deney Grubundaki Çocukların Sınıflama Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Sınıflama (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	3.33	.001
Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
Eşit	1				

Tablo 4.1.2’de verilen deney grubu çocuklarının sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde deney grubu çocuklarının sınıflama becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programı etkinliklerinin deney grubu çocuklarının sınıflama becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.1.2 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.1.3. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların ölçme becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.1.3: Deney Grubundaki Çocukların Ölçme Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Ölçme (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	1	8.00	8.00	2.24	.025
Pozitif Sıra	10	5.80	58.0		
Eşit	4				

Tablo 4.1.3’de verilen deney grubu çocuklarının ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde deney grubu çocuklarının ölçme becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programı etkinliklerinin deney grubu çocuklarının ölçme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.1.3 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.1.4. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların gözlem becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.1.4: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Gözlem (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	1	4.00	4.00	2.65	.008
Pozitif Sıra	10	6.20	62.0		
Eşit	4				

Tablo 4.1.4’de verilen deney grubu çocuklarının gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde deney grubu çocuklarının gözlem becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programı etkinliklerinin deney grubu çocuklarının gözlem becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.1.4 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.1.5. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına, katılan çocukların bilimsel süreç becerileri toplam eriş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.1.5: Deney Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	N	S.O.	S.T.	Z	p
(Ön Test-Son Test)					
Negatif Sıra	0	.00	.00	3.41	.001
Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
Eşit	0				

Tablo 4.1.5’de verilen deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları toplam ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı Erken STEM Eğitim Programı etkinliklerinin deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.1.5 kabul edilmiştir.

4.2. Mevcut Programın Kontrol Grubu Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan ikinci denence anaokulunda uygulanan rutin programın kontrol grubu çocuklarının BSB eriş puanlarını artıracak yönündedir. Bunu test etmek için kontrol grubundan BSB’ne dair toplanan ön-test ve 10 haftalık süre sonunda toplanan son-test puanları ölçülerek eriş puanları hesaplanmıştır. Tablo 4.2.1. ile tablo 4.2.5 arasında her bir denencenin çocukların eriş puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir.

Denence 1.3.2.1. Mevcut programa katılan çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.2.1: Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Tahmin - Çıkarım - Bilimsel İletişim Kurma (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	2	2.00	4.00	2.41	.016
Pozitif Sıra	8	6.38	51.00		
Eşit	1				

Tablo 4.2.1’de verilen kontrol grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan rutin müfredatın kontrol grubu çocuklarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.2.1 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.2.2. Mevcut programa katılan çocukların sınıflama becerisi erişti puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.2.2: Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Erişti (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Sınıflama (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	4	6.38	25.50	.20	.83
Pozitif Sıra	6	4.92	29.50		
Eşit	1				

Tablo 4.2.2’de verilen kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olmadığı görülmüştür ($p>.05$). Bu sonuca göre, uygulanan rutin müfredatın kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerilerini anlamlı düzeyde değiştirmedeği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.2.2 reddedilmiştir.

Denence 1.3.2.3. Mevcut programa katılan çocukların ölçme becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.2.3: Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Ölçme (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	2	5.00	10.00	.70	.48
Pozitif Sıra	5	3.60	18.00		
Eşit	4				

Tablo 4.2.3’de verilen kontrol grubu çocuklarının ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının ölçme becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olmadığı görülmüştür ($p>.05$). Bu sonuca göre, uygulanan rutin müfredatın kontrol grubu çocuklarının ölçme becerilerini anlamlı düzeyde değiştirmediği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.2.3 reddedilmiştir.

Denence 1.3.2.4. Mevcut programa katılan çocukların gözlem becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.2.4: Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Erişiş (Ön Test-Son Test) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları

Gözlem (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	4	6.25	25.00	.31	.75
Pozitif Sıra	5	4.00	20.00		
Eşit	2				

Tablo 4.2.4’de verilen kontrol grubu çocuklarının gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının gözlem becerisi ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olmadığı görülmüştür ($p>.05$). Bu sonuca göre, uygulanan rutin müfredatın kontrol grubu çocuklarının gözlem becerilerini anlamlı düzeyde değiştirmediği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.2.4 reddedilmiştir.

Denence 1.3.2.5. Mevcut programa katılan çocukların bilimsel süreç becerileri toplam eriş puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

Tablo 4.2.5: Kontrol Grubundaki Çocukların Okulöncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Toplam Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri (Ön Test-Son Test)	N	S.O.	S.T.	Z	p
Negatif Sıra	2	3.00	6.00	2.20	.027
Pozitif Sıra	8	6.13	49.00		
Eşit	1				

Tablo 4.2.5’de verilen kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları toplam ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Wilcoxon Testi sonucu incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı seviyede farklılık olduğu görülmüştür ($p < .05$). Bu farklılık son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan rutin müfredatın kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.2.5 kabul edilmiştir.

4.3. STEM Eğitimsel Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı Ve Mevcut Programın Çocukların Başarı (Son Test) puanları Açısından Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan üçüncü denence Erken STEM Eğitim Programının (deney), anaokulunda uygulanan rutin programa (kontrol) göre çocukların BSB başarı (son-test) puanlarında artış sağlayacağı yönündedir. Bunu test etmek için deney grubundan bilimsel süreç becerilerine dair toplanan son-test ve kontrol grubundan bilimsel süreç becerilerine dair toplanan son-test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 4.3.2. ile tablo 4.3.5 arasında her bir denencenin çocukların başarı puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Mann Whitney U testi sonuçları verilmiştir. Tablo 4.3.1’de ise tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma alt boyutunda grupların ön test puanları eşit olmadığından yapılan ANCOVA analiz modelinin sonuçları verilmiştir.

Denence 1.3.3.1. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

Tablo 4.3.1: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik ANCOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim Kurma -ön-test	32.257	1	32,257	10.928	.003
Grup	40.457	1	40,457	13.707	.001
Hata	67.889	23	2,952		
Toplam	2067.00	26			
Düzeltilmiş Toplam	119.885	25			

Tablo 4.3.1’de verilen deney ve kontrol gruplarının tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının ön test puanlarına göre ANCOVA ile düzeltilmiş puanları verilmiştir. Tabloya göre Erken STEM Eğitim

Programına dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($F=13.707, p<.05$). Ön testlerde kontrol grubunun lehine bir farklılık varken son testlerde deney grubunun lehine bir fark vardır. Bu durum destekleyici programa katılan çocukların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisinin, okul öncesi eğitimi kurumuna devam edip destekleyici programa katılmayan çocuklara göre daha yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.3.1 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.3.2. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların sınıflama becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

Tablo 4.3.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sınıflama Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları

Sınıflama	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	17.70	265.50	19.50	.001
Kontrol	11	7.77	85.50		

Tablo 4.3.2’de verilen deney ve kontrol gruplarının sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($U=19.50, p<.05$). Deney grubunun sınıflama becerisi sıra ortalamasının S.O.=17.70, kontrol grubunun sınıflama becerisi sıra ortalamasının S.O.=7.77 olduğu görülmektedir. Bu durum destekleyici programa katılan çocukların sınıflama becerisinin, okul öncesi eğitimi kurumuna devam edip destekleyici programa katılmayan çocuklara göre daha yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.3.2 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.3.3. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların ölçme becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

Tablo 4.3.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları

Ölçme	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	16.20	243.00	42.00	.027
Kontrol	11	9.82	108.00		

Tablo 4.3.3'de verilen deney ve kontrol gruplarının ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında ölçme becerisi açısından anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($U=42.00$, $p<.05$). Deney grubunun ölçme becerisi sıra ortalamasının S.O.=16.20, kontrol grubunun ölçme becerisi sıra ortalamasının S.O.=9.82 olduğu görülmektedir. Bu durum destekleyici programa katılan çocukların ölçme becerisinin, okul öncesi eğitimi kurumuna devam edip destekleyici programa katılmayan çocuklara göre daha yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.3.3 kabul edilmiştir

Denence 1.3.3.4. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların gözlem becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

Tablo 4.3.4: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gözlem	N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	16.47	104.00	38.00	.016
Kontrol	11	9.45	247.00		

Tablo 4.3.4’de verilen deney ve kontrol gruplarının gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında gözlembecerisi açısından anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($U=38.00$, $p<.05$). Deney grubunun gözlem becerisi sıra ortalamasının S.O.=16.47, kontrol grubunun gözlem becerisi sıra ortalamasının S.O.=9.45 olduğu görülmektedir. Bu durum destekleyici programa katılan çocukların gözlem becerisinin, okul öncesi eğitimi kurumuna devam edip destekleyici programa katılmayan çocuklara göre daha yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.3.4 kabul edilmiştir

Denence 1.3.3.5. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programı, mevcut programa göre çocukların bilimsel süreç becerileri toplam başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

Tablo 4.3.5: Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları

Bilimsel Becerileri	Süreç N	S.O.	S.T.	U	p
Gruplar					
Deney	15	17.40	261.00	24.00	.002
Kontrol	11	8.18	90.00		

Tablo 4.3.5’de verilen deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları toplam son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur ($U=24.00$, $p<.05$). Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları sıra ortalamasının S.O.=17.40, kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları sıra ortalamasının S.O.=8.18 olduğu görülmektedir. Bu durum destekleyici programa katılan çocukların BSB’nin, okul öncesi eğitimi kurumuna devam edip destekleyici programa katılmayan çocuklara göre daha yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.3.5 kabul edilmiştir.

4.4. STEM Eğitim Anlayışına Dayalı Eğitim Programına Katılan Çocukların Kazandıkları Becerilerin Kalıcılığı İle İlgili Bulgular

Denence 1.3.4.1. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları tahmin-çıkarım- bilimsel iletişim kurma becerisi kalıcıdır.

Tablo 4.4.1. Deney Grubundaki Çocukların Tahmin – Çıkarım – Bilimsel İletişim Kurma Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Testler	N	S.O.	S.T.	Z	p
Tahmin - Çıkarım - Bilimsel İletişim Kurma Son Test	15	6.75	27.00	.55	.58
Kalıcılık Testi	15	5.57	39.00		

Tablo 4.4.1’de verilen deney grubunun tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları son test ve kalıcılık testi puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocukların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum Erken STEM Eğitim Programının çocukların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi üzerinde kalıcı bir etki oluşturduğunu ve uygulanan destekleyici programın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.4.1 kabul edilmiştir.

1.3.4.2. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi kalıcıdır.

Tablo 4.4.2. Deney Grubundaki Sınıflama Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Testler	N	S.O.	S.T.	Z	p
Son Test	15	3.00	9.00		
Sınıflama				1.51	.131
Kalıcılık Testi	15	1.00	1.00		

Tablo 4.4.2’de verilen deney grubunun sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları son test ve kalıcılık testi puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocukların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum Erken STEM Eğitim Programının çocukların sınıflama becerisi üzerinde kalıcı bir etki oluşturduğunu ve uygulanan destekleyici programın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.4.2 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.4.3. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları ölçme becerisi kalıcıdır.

Tablo 4.4.3: Deney Grubundaki Çocukların Ölçme Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Testler	N	S.O.	S.T.	Z	p
Son Test	15	2.00	4.00		
Ölçme				.57	.564
Kalıcılık Testi	15	2.00	2.00		

Tablo 4.4.3’de verilen deney grubunun ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları son test ve kalıcılık testi puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocukların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum Erken STEM Eğitim Programının çocukların ölçme becerisi üzerinde kalıcı bir etki oluşturduğunu ve uygulanan destekleyici programın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.4.3 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.4.4. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi kalıcıdır.

Tablo 4.4.4: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Testler	N	S.O.	S.T.	Z	p
Son Test	15	4.38	17.50		
Gözlem				.63	.527
Kalıcılık Testi	15	3.50	10.50		

Tablo 4.4.4’de verilen deney grubunun gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları son test ve kalıcılık testi puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocukların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum Erken STEM Eğitim Programının çocukların gözlem becerisi üzerinde kalıcı bir etki oluşturduğunu ve uygulanan destekleyici programın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.4.4 kabul edilmiştir.

Denence 1.3.4.5. STEM eğitim anlayışına dayalı eğitim programına katılan çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.5: Deney Grubundaki Çocukların Gözlem Son Test-Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Testler	N	S.O.	S.T.	Z	p	
Bilimsel Süreç Becerileri	Son Test	15	5.00	20.00	.78	.434
	Kalıcılık Testi	15	5.83	35.00		

Tablo 4.4.5’de verilen deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları toplam puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığına dair istatistiksel analiz Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır. Tabloya göre Erken STEM Eğitim Programına dahil olan çocukların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı seviyede fark yoktur ($p>.05$). Bu durum Erken STEM Eğitim Programının çocukların BSB üzerinde kalıcı bir etki oluşturduğunu ve uygulanan destekleyici programın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma denencelerinden 1.3.4.5 kabul edilmiştir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde STEM yaklaşımına dayalı bir eğitim programının (ESTEMEP) okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulguları tartışılacaktır. Kullanılan 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeği 4 alt başlıktan oluştuğu için tartışmada sırasıyla bu dört başlığın ve toplam ölçek puanının bulgularına yer verilecektir. Ardından alan yazındaki ilişkili diğer çalışmaların bulgularına atıflarda bulunulacaktır. Türkçe alan yazın da STEM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamış olup, yabancı alan yazında da STEM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple konuyla ilişkili olduğu düşünüldüğünden fen uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmaların bulgularına ve STEM uygulamalarının akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmaların bulgularına yer verilmiştir.

Son olarak uygulamaya, öğretmenlere ve araştırmaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma ile Erken STEM Eğitimi Programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya konulmuştur. Çalışmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokuluna devam eden 15 deney (4 kız, 11 erkek), 11 (6 kız, 5 erkek) kontrol grubunda olmak üzere toplam 26 çocuk oluşturmuştur. Anaokulundan, velilerden ve gerekli kurumlardan araştırma için izin alınmıştır. Veri toplama aracı olarak Özkan (2015) tarafından geliştirilen Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test, son test ve kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular ve alan yazındaki ilişkili olabilecek benzer bulgular bilimsel süreç becerileri ölçeğinin alt boyutları ve ölçek geneli olarak aşağıda sırasıyla verilmiştir.

5.1.1. Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim Kurma Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması

Tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi bakımından deney grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması ve kontrol grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması karşılaştırıldığında kontrol grubunun lehine anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Bu farklılık analizler esnasında dikkate alınmıştır.

Çocukların erişim puanlarına bakıldığında deney grubundaki çocukların tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bu fark son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı ESTEMEP uygulamalarının deney grubu çocuklarının tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı deney grubu çocuklarının tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerilerini olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Gül (2017) tarafından yapılan aile katımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışmada deney grubu öğrencileri için tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerilerinde son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuca

göre anasınıfında uygulanan rutin programın çocukların tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerisine anlamlı düzeyde bir etkisi vardır. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre mevcut program kontrol grubu çocuklarının tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmemektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre mevcut program çocukların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerilerini etkilememektedir. Bu çalışmaya benzer olarak Gül (2017) tarafından yapılan aile katımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma da kontrol grubu öğrencileri için tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma becerilerinde son test açısından bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularına göre kontrol grubunda ön test son test arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulgular yapılan çalışmanın bulgularıyla farklılık göstermektedir.

Grupların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim kurma becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının kıyaslaması yapıldığında ESTEMEP'e dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuş olup bu fark programa katılan çocukların lehinedir. Bu bulgular alan yazındaki Özkan (2015), Büyüktaşkapu (2010) ve Gül (2017)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Toprakkaya (2016) tahmin etme ve verileri kaydetme alt boyutlarında benzer sonuçlara ulaşmış olsa da sonuç çıkarma alt boyutunda farklı bulgulara ulaşmıştır. Buna göre her iki grubun da sonuç çıkarma alt boyutunun son test puanlarında her hangi bir anlamlı fark bulunmamıştır.

Son olarak deney grubunun bu alt boyutta elde ettiği anlamlı düzeydeki farkın kalıcı olduğu bulgular arasındadır(son test – kalıcılık testi).

5.1.2. Sınıflama Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması

Sınıflama becerisi bakımından deney grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması ve kontrol grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki çocukların sınıflama becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık vardır. Bu fark son test lehinedir. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı ESTEMEP uygulamalarının deney grubu çocuklarının sınıflama becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı deney grubu çocuklarının sınıflama becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların sınıflama becerisini olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Gül (2017) tarafından yapılan aile katımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma da deney grubu öğrencileri için sınıflama becerileri son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların sınıflama becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuca göre anasınıfında uygulanan rutin programın çocukların sınıflama becerisine anlamlı düzeyde bir etkisi yoktur. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Gül (2017) tarafından yapılan aile

katılımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma da kontrol grubu öğrencileri için sınıflama becerileri alt boyutunda anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Toprakkaya (2016)'da çalışmasında benzer bulgular bulmuştur. Fakat bu sonuçlar Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan çalışmanın verileriyle farklılık göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre rutin program kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir.

Grupların sınıflama becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığı incelenmiş olup ESTEMEP'e dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur. Ön testlerde gruplar birbirine denk iken son testlerde deney grubu lehine anlamlı bir fark söz konusudur. Bu bulgular alan yazındaki Özkan (2015), Büyüktaşkapu (2010), Toprakkaya (2016) ve Gül (2017)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Son olarak deney grubunun bu alt boyutta elde ettiği anlamlı düzeydeki farkın kalıcı olduğu bulgular arasındadır(son test – kalıcılık testi).

5.1.3. Ölçme Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması

Ölçme becerisi bakımından deney grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması ve kontrol grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki çocukların ölçme becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı ESTEMEP uygulamalarının deney grubu çocuklarının ölçme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı deney grubu çocuklarının ölçme becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği

çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların ölçme becerisini olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Gül (2017) tarafından yapılan aile katımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışmada deney grubu öğrencileri için ölçme becerileri son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların ölçme becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuca göre anasınıfında uygulanan rutin programın çocukların ölçme becerisine anlamlı düzeyde bir etkisi yoktur. Bu sonuç Büyüктаşkapu (2010) tarafından yapılan çalışmanın verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre mevcut program kontrol grubu çocuklarının ölçme becerilerini etkilememektedir. Bu durum Özkan (2015)'in çalışmasının bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre mevcut müfredat kontrol grubu çocuklarının ölçme becerisini herhangi bir şekilde etkilememektedir. Bu çalışmalara Gül (2017) tarafından yapılan çalışma bulguları da benzerdir. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından yürütülen çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir. Sonuç itibariyle incelenen hiç bir çalışma da mevcut program çocukların ölçme becerisine anlamlı düzeyde etkiye bulunmamaktadır. Bu beceriyi kazandırmak üzere mevcut programlar güncellenmelidir.

Grupların ölçme becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığı incelenmiş olup ESTEMEP'e dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgular alan yazındaki Özkan (2015), Büyüктаşkapu (2010) ve Gül (2017)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Toprakkaya (2016) ölçme alt boyutunda farklı bulgulara ulaşmıştır. Buna göre her iki grubun da son test puanlarında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır.

Son olarak deney grubunun bu alt boyutta elde ettiği anlamlı düzeydeki farkın kalıcı olduğu bulgular arasındadır(son test – kalıcılık testi).

5.1.4. Gözlem Alt Boyutuna İlişkin Bulguların Yorumlanması

Gözlem becerisi bakımından deney grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması ve kontrol grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki çocukların gözlem becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı ESTEMEP uygulamalarının deney grubu çocuklarının gözlem becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı deney grubu çocuklarının gözlem becerilerini anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların gözlem becerisini olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Gül (2017) tarafından yapılan aile katımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma da deney grubu öğrencileri için gözlem becerileri son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların gözlem becerisi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuca göre anasınıfında uygulanan rutin programın kontrol grubu çocuklarının gözlem becerisine anlamlı düzeyde bir etkisi yoktur. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Gül (2017) tarafından yapılan çalışma bulguları da bu çalışmalarla

benzerdir. Rutin program çocukların gözlem becerisini etkilememektedir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) ve Toğrakkaya (2016) tarafından yapılan çalışmaların verileriyle karşıtlık göstermektedir. Söz konusu olan çalışmaların bulgularına göre mevcut müfredat kontrol grubu çocuklarının gözlem becerilerini anlamlı düzeyde olumlu olarak etkilemektedir.

Grupların gözlem becerisi alt boyutundan aldıkları son test puanlarının birbirine benzeşik olup olmadığı incelenmiş olup ESTEMEP'e dahil olan çocuklar ile bu programa katılmayan çocuklar arasında deney grubu lehine anlamlı seviyede fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgular alan yazındaki Özkan (2015), Büyüktaşkapu (2010), Toprakkaya (2016) ve Gül (2017)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Son olarak deney grubunun bu alt boyutta elde ettiği anlamlı düzeydeki farkın kalıcı olduğu bulgular arasındadır(son test – kalıcılık testi).

5.1.5. Erken STEM Eğitim Programının Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulguların Yorumlanması

60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin genelinden alınan puan bakımından deney grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması ve kontrol grubu çocuklarının ön-test sıra ortalaması karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin ölçeği ön-test puanları ile son-test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuca göre, uygulanan STEM yaklaşımına dayalı ESTEMEP uygulamalarının deney grubu çocuklarının BSB'ni anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) tarafından yapılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı deney grubu çocuklarının BSB'ni anlamlı düzeyde olumlu etkilemektedir. Bu durum Özkan (2015) tarafından uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu olan çalışmanın bulgularına göre uygulanan beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların BSB'ni olumlu yönde ve anlamlı

düzyeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak Gl (2017) tarafından yapılan aile katılımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma da deney grubu öğrencileri için BSB son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Toprakkaya (2016) tarafından 50-71 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir. Yağcı (2016) tarafından yapılan okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve evre uygulamalarının etkisinin incelendiği çalışmanın ön test son test karşılaştırılmasında deney grubu ocuklarında BSB açısından anlamlı düzeyde son test lehine fark bulunmuş olup bu durum ESTEMEP bulgurayla benzerlik göstermektedir. şahin ve diğ. (2011) tarafından proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmanın bulgularına göre ocukların BSB son test lehine anlamlı düzeyde değişmiştir. Ayvacı (2009) uygun eğitimlerle okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerinin gelişip gelişmeyeceğini sınıamıştır. Bulgularda son test lehine bir artış söz konusuyken yapılan gözlemler ve tutulan notlar sonucu öğrencilerin bilimsel süreçleri kullanma derecelerinin iyi derecede olduğu bulgusuna da ulaşılmıştır. Günşen ve diğ. (2018) tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim ğretimi programının (YYD-BP) 5 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada deney grubunda son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda da anlamlı bir fark söz konusu olmakla birlikte, deney grubu kontrol grubundan daha yüksek puan almıştır. Yani uygulanan program ocukların BSB'ni geliştirme açısından etkilidir.

Kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri leği n-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuca göre, anasınıfında uygulanan rutin programın kontrol grubu çocuklarının BSB'ni anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç Büyüktaşkapu (2010) ve Gl (2017)'n sonuçlarıyla benzerlik gösterirken zkan (2015), Toprakkaya (2016) ve Yağcı (2016)'nın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bu bulgulara göre mevcut programın bilimsel süreç becerileri yönünden yarı yarıya yeterli olduğu, geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilir.

Her iki uygulanan program da BSB'ni anlamlı düzeyde olumlu etkiliyor olmasına rağmen iki grubunda son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu çocuklarının anlamlı düzeyde kontrol grubu çocuklarından BSB açısından daha ileride olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum uygulanan ESTEM Eğitimi Programının rutin anaokulu programına göre çocukların BSB'ni geliştirme açısından daha etkili olduğunun göstergesidir. Bu bulgular alan yazındaki Özkan (2015), Büyüktaşkapu (2010), Toprakkaya (2016) ve Gül (2017)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Sonuç itibariyle mevcut program BSB açısından tekrar gözden geçilip alanyazındaki çalışmalardan yararlanılarak güncellenebilir.

Son olarak deney grubunun bu alt boyutta elde ettiği anlamlı düzeydeki farkın kalıcı olduğu bulgular arasındadır(son test – kalıcılık testi).

5.1.6. Erken STEM Eğitim Programının Akademik Başarıya Etkisi

Yapılan çalışmalar BSB ve akademik başarı düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu, birisi arttığında diğersinin de arttığını göstermektedir (Sittirug, 1997'den aktaran Büyüktaşkapu, 2010; Özdemir, 2004'den akt. Büyüktaşkapu, 2010). Bundan yola çıkarak yerli ve yabancı alanyazında yer alan STEM eğitimi ve akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalar bu çalışmayla ilişkili olarak kabul edilmiş tartışma kısmında yer verilmiştir.

Okul öncesi dönemde bireyin beceri kazanımı sağlması için pek çok kritik dönem yer almaktadır ve bunlardan birisinin de erken akademik beceriler olduğu araştırmalarca ortaya konmuştur. Zira okul öncesi dönemde bilişsel gelişim hızlı bir biçimde ilerlerken akademik beceriler de bu gelişimle ilişkili ve paralel ilerlemektedir (Uyanık, Kandır, 2010). Zihinsel gelişim ve akademik başarı açısından okul öncesi dönem elzem olmakla birlikte Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi (National Science and Technology Council) 2013 yılında yayınladığı raporda, STEM derslerine yer verilmesinin çocukların akademik başarılarını geliştirebileceğine dair yapılan çalışmaların sayısının arttığını belirtmektedir. Bir başka deyişle tüm bunlar demek oluyor ki STEM eğitimi akademik başarıyı olumlu yönde etkileyebilecektir ve bunun temelleri okul öncesi dönemde atılmalıdır. Çünkü okul öncesi dönem akademik becerilerin kazanılmasında kritik bir dönemdir. Bu dönemde kimi beceriler kazanılmazsa yaşamın ilerleyen yıllarında kazanımı çok daha güç olabilecek veya kazanımı mümkün olmayacaktır.

ESTEMEP'in okul öncesi dönem çocukların BSB'ne etkisinin incelendiği çalışmanın bulguları, Han, Capraro, Capraro (2015) tarafından yapılan STEM proje temelli

öğrenme yaklaşımının bulgularına kısmen uymaktadır. Han, Capraro, Capraro katılımcıları matematik alanında yüksek, orta ve düşük dereceli olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve STEM proje temelli öğrenme yaklaşımını uygulamışlardır. Araştırma sonucuna göre bu uygulama yüksek ve orta dereceli başarılı öğrencilerin akademik başarısını anlamlı derecede etkilemezken matematik alanında düşük dereceli başarılı öğrencilerin başarısını anlamlı derecede olumlu etkilemiştir. Bu sonuca göre uygulanan STEM eğitimi örselenmiş grubun akademik becerileri üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Bu durum STEM eğitiminin azınlık gruplara olumlu yönde desteği olduğunun da kanıtıdır.

Yapılan bu çalışma Yıldırım ve Altun (2015) tarafından yapılan STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelendiği çalışmanın bulgularıyla paralellik arz etmektedir. Çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ders sonrası öğrenme düzeylerinde anlamlı artış olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda farklı çalışmalarda STEM eğitiminin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği, başka bir çalışmada ise STEM eğitiminin öğrencilerin matematik başarısını ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan bu çalışma Satchwell ve diğ. tarafından yapılan çalışmanın STEM eğitimi ve proje temelli öğrenmenin entegre edildiği çalışmanın öğrencilerin bilimsel süreç ve matematik problemleri çözme becerilerini geliştirdiğine dair olan bulgularıyla örtüşmektedir (Satchwell ve diğ.'den aktaran Laboy-Rush, 2011).

5.2. Öneriler

Bu başlık altında yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda oluşturulan uygulamalara, öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik önerilere sırasıyla değinilecektir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Milli Eğitim Bakanlığı tarafından STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı yayınlanmış olmasına rağmen verilen örnek etkinlikler ve STEM'in uygulanış biçimi okul öncesi dönem için üst düzey kalmaktadır. Bu sebeple okul öncesi dönemde BSB'ni kazandırmaya yönelik STEM yaklaşımını temel

alan örnek okul öncesi dönemde STEM programlarının hazırlanması ve uygulanması okul öncesi çocuklarının BSB'ni geliştirmelerine ve bilim okur-yazarı olmalarına destek sağlayabilir.

- Ailelere STEM eğitime dair eğitimler verilip bu alanda bilinçlenmeleri sağlanabilir.
- Farklı illere kurulan bilim merkezlerinin sayısı artırılabilir ve bu merkezler okullar tarafından daha aktif ve düzenli kullanılır hale getirilebilir.

5.2.2. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Anasınıfı öğretmenlerine STEM eğitime dair eğitimler verilip bu alanda bilinçlenmeleri sağlanabilir.
- Öğretmenlerin sınıf ortamında etkinlikleri nasıl şekillenendirirlerse STEM anlayışına daha yakın bir düşünebilme becerilerini öğrencilere kazandırabileceklerine dair eğitimler, seminerler veya çalıştaylar düzenlenebilir.
- Okullara ve sınıflara gerekli STEM malzemelerinin sağlanmasına yönelik ek bütçe ayrılabilir.
- STEM ile ilgili alan gezileri öğretmenler tarafından düzenlenebilir. Bunu düzenleyebilmek için kendisini yetersiz gören öğretmenlere yönelik kılavuz kitaplar ve STEM alan gezisi örnekleri oluşturulabilir.
- Okullara STEM laboratuvarları kurulabilir.
- Okul öncesi öğretmenlerine üniversiteden mezun olmadan önce zorunlu veya seçmeli STEM dersi konulabilir.
- Okul öncesi öğretmeni olanlarsa STEM felsefesi ve uygulamaları hakkında ilgili kurumlar tarafından hizmet içi eğitimler verilerek öğretmenlerin bu alanda yetkinlikleri artırılabilir.

5.2.3. Araştırmaya Yönelik Öneriler

- Okul öncesi dönem çocuklarının BSB'ni geliştirmeye yönelik oluşturulan STEM uygulamalarının çocukların eleştirel düşünmesine, yaratıcı düşünmesine, akademik başarılarına ve meslek seçimlerine etkisi incelenebilir.

- Okul öncesi dönemde STEM uygulamalarına dahil olmuş öğrencilerin ilkokul yıllarındaki akademik başarıları ve STEM alanlarına yönelik tutumları incelenebilir.
- İlköğretim 1-4 sınıflarda okuyan öğrencilere STEM programları hazırlanarak yapılan çalışmanın devam edip etmemesi durumu kıyaslanabilir.
- İlköğretime yönelik STEM programının BSB'ne, eleştirel düşünmeye, yaratıcı düşünmeye, akademik başarıya ve meslek seçimlerine etkisi incelenebilir.
- Okul öncesi dönemde uygulanacak STEM programının ve fen öğrenimi programının BSB üzerine etkileri incelenip karşılaştırılabilir.
- Araştırmanın benzerleri farklı katılımcılarla tekrarlanabilir veya katılımcı sayısı artırılarak yapılabilir. Böylece araştırma bulguları kıyaslanıp daha geniş kitlelere genellemeler yapılabilir.
- Okul öncesi dönemde yapılan STEM uygulamalarının etkililiğini ölçebilecek bir STEM ölçeği geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Akbaba, Cihan. 2017. Okullarda Maker Ve Steam Eğitim Hareketlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Projesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgün, Şevket. 2002. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Giresun: Pegem Yayıncılık (aktaran): Büyüктаşkapu, Sema. 2010. 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgündüz, Devrim, Mehmet Aydeniz, Gültekin Çakmakçı, Bülent Çavaş, M. Sencer Çorlu, Tuğba Öner, Selçuk Özdemir. 2015. **STEM Eğitimi Türkiye Raporu**. İstanbul: Scala Basım Yayım.
- Akman, Berrin, Elif Üstün, Tülin Güler. 2003. 6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. s.24: 11-14.
- Alisinanoğlu, Fatma, Saide Özbey, Gül Kahveci. 2017. **Okul Öncesinde Fen Eğitimi**. 3. bs. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Altan Bozkurt, Esra, Havva Yamak, Esmâ Buluş Kırıkkaya. 2016. FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. **Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 6. s. 2: 212-232.
- Anagün, Şengül S., Şefik Yaşar. 2009. Developing scientific process skills at Science and Technology course in fifth grade students. **İlköğretim Online**. c. 8. s. 3: 843-865
- Avcı, Neslihan, Hale Dere. 2002. Okulöncesi Çocuğu Ve Matematik. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 6-18 Eylül 2002. Ankara. 262.
- Aydın, Bünyamin. 2003. Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi Ve Matematik Öğretimi. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 2. s. 14: 183-190.
- Aydın, Serdar, Gülfiz Ergin. 2013. İşletme Bölümü Öğrencilerinin İletişim Becerilerinin Cinsiyet Rollerine Bağlamında İncelenmesi. **Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 15. s. 1

- Aydın, Ganime, Mehpare Saka, Selcen Guzey. 2017. 4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi. **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 13. s.2: 787-802
- Ayvacı, Hakan Şevki. 2009. Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Pilot Bir Çalışma. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**. c. 4. s. 2: 1-24.
- 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.
- Baran, G., Aral, N., Bulut, Ş. ve Çimen, S. 2001a. *Çocuk Gelişimi 1*, İstanbul: Yapa Yayıncılık. (Aktaran: Toprakkaya, İclal Makbule. 55-72 Aylık Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel SÜREÇ Becerilerine Etkisinin İncelenmesi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul).
- Bass, Joel E., Terry L. Contant, Arthur A. Carin. 2009. **Teaching Science As Inquiry**. 11. bs. Boston, USA: Pearson Education. <https://aqmhygybs06.storage.googleapis.com/MDEzMTU5OTQ5Ng==06.pdf> [12.05.2018]
- Batı, Kaan, İlke Çalışkan, M. İkbal Yetişir. 2017. Fen Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bütünleştirilmiş Alanlar Yaklaşımı (STEAM). **PAU Eğitim Fakültesi Dergisi**. s. 41: 91-103
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twentyfirst century skills. In Assessment and teaching of 21st century skills. 17-66.Springer Netherlands. (Aktaran: Koştur, Hakkı İlker. 2017. "FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği." **Başkent University Journal of Education**. c. 4. s. 1: 61-73).
- Büyüköztürk, Şener, Ebru Kılıç Çakmak, Özcan Erkan Akgün, Şirin Karadeniz, Funda Demirel. 2010. **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Büyüktaşkapu, Sema, Nadir Çeliköz, Berrin Akman. 2012. Yapılandırmacı Bilim Eğitimi Programı'nın 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. **Education**. c. 37. s. 165: 275-292.
- Büyüktaşkapu, Sema. 2010. 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bybee, Rodger W. 2010. **What is STEM education?** <http://science.sciencemag.org/> [3.05.2018].

- Caprara, Gian Vittoria, Claudio Barbaranelli, Patrizia Steca, Patrick S. Malone. 2006. Teachers' Self-Efficacy Beliefs As Determinants Of Job Satisfaction And Students' Academic Achievement: A Study At The School Level. **Journal of School Psychology**. c. 44. s. 6: 473-490.
- Capraro, Robert M., Mary Margaret Capraro, James R. Morgan **STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Approach**. 29-39. Rotterdam: Sense Publisher.
- Capraro, Robert. M., Scott W. Slough. 2008. **Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Approach**. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Charlesworth, Rosalind, Karen Lind. 2003. **Math and Science for Young Children**. ABD: Delmar Learning. (Aktaran: Özkan, Banu. 2015. 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Corlu, M. Sencer, Robert M. Capraro, Mary M. Capraro. 2014. Introducing STEM Education: Implications For Educating Our Teachers For The Age Of Innovation. **Eğitim ve Bilim**. c. 39. s. 171: 74-85.
- Corlu, M. Sencer. 2015. "FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu." **Turkish Journal of Education**. c. 3. s. 1: 4-10.
- Corlu, M. Sencer. 2017. **STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi**. ed. M. Sencer Corlu & Ezgi. Çallı. STEM Kuram ve Uygulamaları. İstanbul: Pusula: 1-10.
- Çallı, Ezgi. 2017. **STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi**. ed. M. Sencer Corlu & Ezgi. Çallı. STEM Kuram ve Uygulamaları. İstanbul: Pusula: 11-14.
- Çepni, Salih, Alipaşa Ayas, Derek Johnson, M. Fuat Turgut. 1997. **Fizik öğretimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çepni, Salih. 2014. **Kuramdan Uygulamaya Fen Ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çolakoğlu, Mustafa Hilmi, Ayşe Günay Gökben. 2017. "Türkiye'de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları." **Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi** c. 2. s. 2: 46-69
- Dewey, John. 1966. **Lectures In The Philosophy Of Education: 1899**. New York: Random House. (Aktaran: Glancy, Aran W., Tamara J. Moore. Theoretical Foundations For Effective STEM learning environments. School of Engineering Education Working Papers, 2013).
- Dökme, İlbilge. 2005. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. **İlköğretim Online**. c. 4. s. 1: 1-6.

- Dönmez, Füsün, Nursen Azizoğlu. 2010. Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**. c. 4. s. 2: 79-109.
- EARGED. 2011. MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili. Ankara: MEB. (Aktaran: Gökbayrak, Seda, Dilek Karışan. 2017. Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. c. 3. s. 1: 25-40)
- Elmalı, Şule, Fatime Balkan Kıyıcı. 2017. Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. **Sakarya University Journal of Education** c. 7. s. 3: 684-696.
- Erdogan, Niyazi, Carol Stuessy. 2015. Examining the Role of Inclusive STEM Schools in the College and Career Readiness of Students in the United States: A Multi-Group Analysis on the Outcome of Student Achievement. *Educational Sciences: Theory & Practice*. c. 15. s. 6: 1518-1529.
- Fosnot, Catherine Twomey, Randall Stewart Perry. 1996. Constructivism: A Psychological Theory Of Learning. **Constructivism: Theory, Perspectives, And Practice**. 2.bs. New York: Teachers College Press. 2, 8-33.
- Fraenkel, Jack R., Norman E.Wallen, Helen H. Hyun. 2009. **How To Design And Evaluate Research in Education**. 8. bs. New York: McGraw-Hill.
- Gonzalez, Heather B., Jeffrey J. Kuenzi. 2012. Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service.
<https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> [03.05.2018]
- Griffin, P., Care, E., McGaw, B. 2012.**The Changing Role Of Education And Schools. In Assessment And Teaching Of 21st Century Skills**. 1-15. Springer Netherlands. (Aktaran: Koştur, Hakkı İlker. 2017. "FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği." **Başkent University Journal of Education**. c. 4. s. 1: 61-73).
- Gülhan, Filiz, Fatma Şahin. 2016. Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. **International Journal of Human Sciences**: c. 13. s. 1: 602-620.
- Günşen, Gülşah, Yeşim Fazlıoğlu, Eylem Bayır. (2017) Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretiminin 5 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 1-18.
- Hackett, L. (1992). **Industrial Revolution**.
<http://history-world.org/Industrial%20Intro.htm> [18.02.2017]
- Han, Sunyoung, Robert Capraro, and Mary Margaret Capraro. 2015. How Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Project-Based Learning (PBL) Affects High, Middle, And Low Achievers Differently: The Impact Of Student Factors On Achievement. **International Journal of Science and Mathematics Education**. c. 13. s. 5: 1089-1113.

Hartung, Paul J., Erik J. Porfeli, Fred W. Vondracek. 2005. Child Vocational Development: A Review And Reconsideration. **Journal Of Vocational Behavior**. c. 66. s. 3: 385-419.

<http://www.rondout.k12.ny.us/common/pages/DisplayFile.aspx>.

Hynes, Morgan, Merredith Portsmore, Emily Dare, Elissa Milto, Chris Rogers, David Hammer, Adam Carberry. 2011. Infusing Engineering Design into High School STEM Courses. National Center for Engineering and Technology Education.

Jacobs, Heidi Hayes. 1989. **Interdisciplinary curriculum: Design and implementation**. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt Street, Alexandria.

Jarrett, Olga S. 2013. **Çocuğun Dünyasında Bilim: Anlamlı Öğrenme İçin Etkinlikler**. çev. Mizrap Bulunuz. Ankara: TÜBİTAK.

Kılıç, Gülşen Bağcı. 2003. Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Arastirmasi (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Arastırma ve Bilimin Doğası. **İlköğretim Online**. c. 2. s. 1: 42-51

Kılıç, Sibel. 2012. Bilimsel Sanat/Sanatsal Bilim. **The Journal of Academic Social Science Studies**. c. 5 s. 1: 193-203.

Killpack, Tess L., Laverne C. Melón. 2016. Toward Inclusive STEM Classrooms: What Personal Role Do Faculty Play? **CBE—Life Sciences Education**. c. 15. s. 3.

Korkmaz, Hünkar, Irmak Konukaldı. 2016. İlköğretim Fen Ve Teknoloji Eğitiminde Disiplinlerarası Tematik Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**. s. 39: 1-22.

Koştur, Hakkı İlker. 2017. FeTeMM Eğitiminde Bilim Tarihi Uygulamaları: El-Cezeri Örneği. **Başkent University Journal of Education**. c. 4. S. 1: 61-73.

Kumtepe, Evrim Genç, Sibel Kaya, Alper T. Kumtepe. 2009. The Effects Of Kindergarten Experiences On Children's Elementary Science Achievement. **İlköğretim Online**. c. 8. s. 3: 978-987

Küçük, Zerrin Doğanca. **STEM Program Kitabı Bir İnşaat Aranıyor! Mars'ta Yaşam**. 1. bs. İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Landry, Christopher; George E. Forman. 1999. Research on early science education. ed Carol Seefeldt 3. bs. **The early childhood curriculum: Current findings in theory and practice**. 133-158. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Pf7zLIRFNpIC&oi=fnd&pg=PA133&dq=Landry,+C.+%3B+Forman,+G.+\(1999\).+Research+on+early+science+education.+in+C.+Seefeldt+\(Ed\)+The+early+childhood+curriculum:+Current+findings+in+theory+and+practice+\(133-158\)&ots=c0v_b6f4kP&sig=b5Zg4A3c69RJ2Ho111NKOYsaaAA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Pf7zLIRFNpIC&oi=fnd&pg=PA133&dq=Landry,+C.+%3B+Forman,+G.+(1999).+Research+on+early+science+education.+in+C.+Seefeldt+(Ed)+The+early+childhood+curriculum:+Current+findings+in+theory+and+practice+(133-158)&ots=c0v_b6f4kP&sig=b5Zg4A3c69RJ2Ho111NKOYsaaAA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) [12.05.2018]

- Leen-Kiat Soh, Duane F. Shell, Elizabeth Ingraham, Stephen Ramsay, Brian Moore Soh, Leen.-Kiat.; Duane F. Shell, Elizabeth Ingraham, Stephen Ramsay, Brian Moore. 2015. Learning Through Computational Creativity . **Communications of the ACM**. c. 58. s. 8: 33-35.
- Martinello, M. L. (2000). Interdisciplinary inquiry in teaching and learning. Upper Saddle River: Gillian E. Cook. (Aktaran: Özkök, Alev. 2005. Disiplinler arası Yaklaşım Dayalı Yaratıcı Problem Çözme Öğretim Programının Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 159-167).
- Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School. Retrieved 2010-9-November from Journal of Industrial Teacher Education (Aktaran: Laboy-Rush, Diana. 2011. Integrated STEM education through project-based learning. **Learning.com**.
- Meador, Karen S. 2003. Thinking Creatively About Science Suggestions For Primary Teachers. **Gifted Child Today**. c. 26. s. 1: 25-29.
- Means, Barbara, Ann House, Viki Young, Haiwen Wang, Sharon Lynch. Expanding Access To STEM-Focused Education: What Are The Effects? In NARST 86th Annual Conference. Rio Grande, Puerto Rico: National Association for Research in Science Teaching, Nisan, 2013.
- Miller, Linda, Rowena Hayward. 2006. New Jobs, Old Occupational Stereotypes: Gender And Jobs In The New Economy. **Journal of Education and Work**. c. 19. s. 1: 67-93.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Okul Öncesi Eğitim Programı. 2013. 36-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Eğitim Programı, Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 2005. İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ve Kılavuzu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 2013. İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- Monhardt, Leigh, Rebecca Monhardt. 2006. Creating A Context For The Learning Of Science Process Skills Through Picture Books. **Early Childhood Education Journal**. c. 34. s. 1: 67-71.
- Moomaw, Sally. 2013. **Teaching STEM in the Early Years: Activities for Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics**. 10 Yorkton Court St. Paul: Redleaf Press
- Morgan, James R., April M. Moon, and Luciana R. Barroso. 2013. 4. Engineering Better Projects. **STEM Project-Based Learning**. SensePublishers, Rotterdam

- Morrison, Jan, Raymond V. Bartlett. 2009. "STEM as curriculum." **Education Week**. <https://www.edweek.org/ew/articles/2009/03/04/23bartlett.h28.html> (23.06.2018)
- Morrison, Janice S. 2006. "Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom." **TIES**. 1-7
- Morrison, Kathy. 2012. Integrate Science And Arts Process Skills İn The Early Childhood Curriculum. **Dimensions of Early Childhood**. c. 40. s. 1: 31-38.
- Myers, Brian E., Shannon G. Washburn, James E. Dyer. 2004. "Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills." **Journal of Southern Agricultural Education Research**. c. 54. s. 1: 74-85.
- National Research Council [NRC] 2012. **A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, And Core Ideas**. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science and Technology Council. Mayıs 2013. Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan. Washington.
- National Science Foundation. Eylül, 2013. Inspiring STEM Learning: Education & Human Resources. 1-8.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (Aktaran: Jacobs, Heidi Hayes. 1989. **Interdisciplinary Curriculum: Design And Implementation**. Association for Supervision and Curriculum Development. 1250 N. Pitt Street, Alexandria).
- Owen, Fidan Korkut, Bahtiyar Eraslan Çapar. 2017. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Alanlarını Seçmeyi Planlama: Meslek Seçimine İlişkin İnançlar. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 1-19
- Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi, (2017b). Eğitim ve öğretim alanları sınıflamasına göre lisans düzeyindeki öğrenci sayıları, https://istatistik.yok.gov.tr/yuksekogretimIstatistikleri/2017/2017_T24.pdf. [26 Eylül 2017]. (Aktaran: Owen, Fidan Korkut, Bahtiyar Eraslan Çapar. 2017. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Alanlarını Seçmeyi Planlama: Meslek Seçimine İlişkin İnançlar. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 1-19).
- Öner, Tuğba. 2017. STEM-FeTeMM Okulları. ed. M. Sencer Corlu & Ezgi. Çallı. STEM Kuram ve Uygulamaları. İstanbul: Pusula: 27-36.
- Özçelik, Ceyda, Nuriye Semerci. 2016. Disiplinler Arası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Hazırlanan Öğretim Etkinliklerinin, Öğrencilerin Geometrik Cisimlerin Hacimleri Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi. **Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 26. s. 2: 141-150.

- Özdemir, M. 2004. Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. (Aktaran: Büyüктаşkapu, Sema. 2010. 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özgürlük, Barış, Hatun Betül Ozarkan, Özge Arıcı, Umut Erkin Taş. 2015. **Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu**. M.E.B. Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Özkan, Banu. 2015. 60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özkök, Alev. 2005. Disiplinler Arası Yaklaşım Dayalı Yaratıcı Problem Çözme Öğretim Programının Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. s. 28: 159-167.
- Pang, JeongSuk, Rong Good. 2000. A Review Of The Integration Of Science And Mathematics: Implications For Further Research. **School Science and Mathematics**. c. 100 s. 2: 73-82
- Rauf, Rose Amnah Abd, Mohamad Sattar Rasul, Azlin Norhaini Mansor, Zarina Othman, N. Lyndon. 2013. Incultation Of Science Process Skills In A Science Classroom. **Asian Social Science**. c. 9 s. 8: 47-57.
- Rogers, Chris, Merredith Porstmore. 2004. Bringing Engineering To Elementary School. **Journal of STEM Education**. c. 5. s. 3. 17-28.
- Sağirekmekçi, Harun. 2016. Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Saracho, Olivia, Berbard Spodek. 2008. **Contemporary Perspectives On Science And Technology In Early Childhood Education**. United States of America: Information Age Publishing.
- Satchwell, Richard E., Franzie L. Loepp. 2002. Spring Designing And Implementing An Integrated Mathematics, Science, And Technology Curriculum For The Middle School. **Journal Of Industrial Teacher Education**. c. 39. s. 3. (Aktaran: Laboy-Rush, Diana. 2011. Integrated STEM education through project-based learning. **Learning.com**). <http://www.rondout.k12.ny.us/common/pages/DisplayFile.aspx>.
- Sittirug, H. 1997. **The predictive value of science process skills, cognitive development, attitude toward science on academic achievement in a Thai teacher institution**. (Aktaran: Büyüктаşkapu, Sema. 2010. 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

- Sparkes, Vivet Pitelon. 2017. **STEM Nedir?** İstanbul: Ayrıntı Yayınları: 11-17.
- Stein, David, Peter Ostrander, G. Maie Lee. 2016. Montgomery Blair Science, Mathematics and Computer Science Magnet Program. **Gifted Child Today**. 209-219.
- Stohlmann, Micah, Tamara J. Moore, Gillian H. Roehrig. 2012. Considerations For Teaching İntegrated STEM Education. **Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)**. c. 2. s. 1: 4.
- Şahin, Fatma, İlknur Güven, Mehtam Yurdatapan. 2011. Proje Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Okul Öncesi Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. **M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**. s. 33: 157-176
- Tan, Mustafa, Burak Kaan Temiz. 2003. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 13. s. 13: 89-101.
- Taylor, M. (1990). *Effectiveness in education and training: the theory and practice of personal development*. England: Avebury Gower Publishing Company (Aktaran: Büyüктаşkapu, Sema. 2010. 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Temiz, Burak Kağan. 2001. Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Toprakkaya, İclal Makbule. 55-72 Aylık Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel SÜREÇ Becerilerine Etkisinin İncelenmesi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Torlakson, Tom. 2014. INNOVATE : A Blueprint for Science, Technology, Engineering and Mathmetatics in California Public Education. California: the Californians Dedicated to Education Foundation .
- 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. İrina Koleva, Gökhan Duman. St. Kliment Ohridski University Press: 362 – 370.
- Uyanık, Özgür, Adalet Kandır. Okul Öncesi Dönemde Erken Akademik Beceriler. **Kuramsal Eğitimbilim**. c. 3. s. 2: 118-134.
- Uyanık Balat, Gülden, Gülşah Günşen. 2017. Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi**. c. 5. s. 42: 337-348.

- Van Tuijl, Cathy, Juliette H. Walma van der Molen. 2016. Study Choice And Career Development In STEM Fields: An Overview And İntegration Of The Research. **International Journal Of Technology And Design Education**. c. 26. s. 2: 159-183.
- Wagner, Tony. 2008. Rigor Redefined. **Educational Leadership**. c. 66. s. 2: 20–24.
- Wilke, R. Russell, and William J. Straits. 2005. Practical Advice For Teaching Inquiry-Based Science Process Skills İn The Biological Sciences. **The American Biology Teacher**. c. 67. s. 9: 534-540.
- Yadav, Aman, Chris Mayfield, Ninger Zhou, Susanne Hambrusch, John T. Korb. 2014. Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. **ACM Transactions on Computing Education**.1-16.
- Yadav, Aman, Hai Hong, Chris Stephenson. 2016. Computational Thinking For All: Pedagogical Approaches To Embedding 21st Century Problem Solving İn K-12 Classrooms. **TechTrends**. c. 60. s. 6: 565-568.
- Yağcı, Merve. 2016. Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesinde Doğa Ve Çevre Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yamak, Havva, Neslihan Bulut, Sefa Dünder. 2014. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Fene Karşı Tutumlarına Fetemm Etkinliklerinin Etkisi. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 34. s. 2: 249-265.
- Yaşar Ekici, Fatma, Musa Bardak, Mohammad Yousef Zadeh. 2018. **Erken Çocukluk Döneminde STEM**. ed. Kamil Arif Kırkıç & Emin Aydın. Merhaba STEM: Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı. Konya: Eğitim Yayınevi: 51-78.
- Yıldırım, Ali. 1996. Disiplinlerarası Öğretim Kavramı Ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 12. s. 12.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y., (2014, Haziran). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. VI. International Congress of Education Research'ında sunulmuş bildiri, Ankara. (Aktaran: Çolakoğlu, Mustafa Hilmi, Ayşe Günay Gökben. 2017. "Türkiye'de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları." **Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi** c. 2. s. 2: 46-69).
- Yıldırım, B. ve Altun, Y., (2014, Haziran). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. VI. International Congress of Education Research'ında sunulmuş bildiri, Ankara. (Aktaran: Yıldırım, Bekir, Mahmut Selvi. 2017. STEM Uygulamaları Ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma).
- Yıldırım, Bekir, Mahmut Selvi. 2017. STEM Uygulamaları Ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma.

Yıldırım, Bekir, Yusuf Altun. 2015. STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. **El-Cezeri Journal of Science and Engineering**. c. 2. s. 2: 28-40

Yılmaz, Gül. 2017. Aile Katılımlı Fen Etkinliklerinin 5 - 6 Yaş Grubu Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksel, H. (2009), "İletişim Kavramı Tanımı". Uğur Demiray (Ed.), Genel İletişim, Ankara: Pegem Akademi, 1-34. (Aktaran: Serdar Aydın, Gülfiz Ergin. 2013. İşletme Bölümü Öğrencilerinin İletişim Becerilerinin Cinsiyet Rollerini Bağlamında İncelenmesi. **Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 15. s. 1).

Zemelman, Steven, Harvey Daniels, Arthur Hyde. 2005. Best practice: **New Standards For Teaching And Learning In America's School**. Portsmouth, NH: Heinemann.



EKLER

Ek-1: Tablo 3.4.2: Skewness Kurtosis Testi

Descriptives				
	Grup		Statistic	Std. Error
tçb1	Kontrol	Mean	5,8182	,61523
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	4,4474	
		Upper Bound	7,1890	
		5% Trimmed Mean	5,9646	
		Median	6,0000	
		Variance	4,164	
		Std. Deviation	2,04050	
		Minimum	1,00	
		Maximum	8,00	
	Range	7,00		
	Interquartile Range	3,00		
	Skewness	-1,255	,661	
	Kurtosis	2,372	1,279	
	Deney	Mean	4,4000	,33523
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	3,6810	
Upper Bound		5,1190		
5% Trimmed Mean		4,3889		
Median		5,0000		
Variance		1,686		
Std. Deviation		1,29835		
Minimum		2,00		
Maximum		7,00		
Range	5,00			
Interquartile Range	2,00			
Skewness	,027	,580		
Kurtosis	,013	1,121		
tçb2	Kontrol	Mean	7,6364	,63636
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	6,2185	

	Mean	Upper Bound	9,0543	
	5% Trimmed Mean		7,6515	
	Median		8,0000	
	Variance		4,455	
	Std. Deviation		2,11058	
	Minimum		4,00	
	Maximum		11,00	
	Range		7,00	
	Interquartile Range		3,00	
	Skewness		-,193	,661
	Kurtosis		-,500	1,279
	Mean		9,4000	,51455
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	8,2964	
	Mean	Upper Bound	10,5036	
	5% Trimmed Mean		9,6111	
	Median		10,0000	
	Variance		3,971	
Deney	Std. Deviation		1,99284	
	Minimum		4,00	
	Maximum		11,00	
	Range		7,00	
	Interquartile Range		2,00	
	Skewness		-1,704	,580
	Kurtosis		2,851	1,121

Ek-2: Tablo 3.4.3: Gruplar İçi Regresyon Analizi

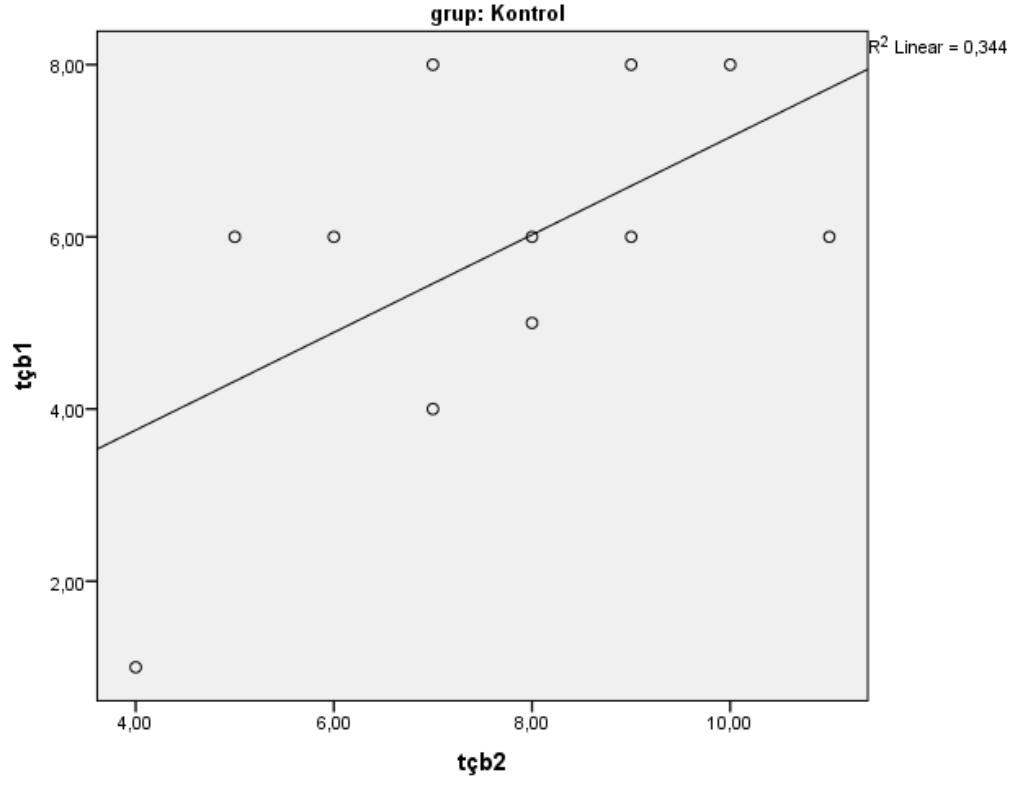
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: tçb2

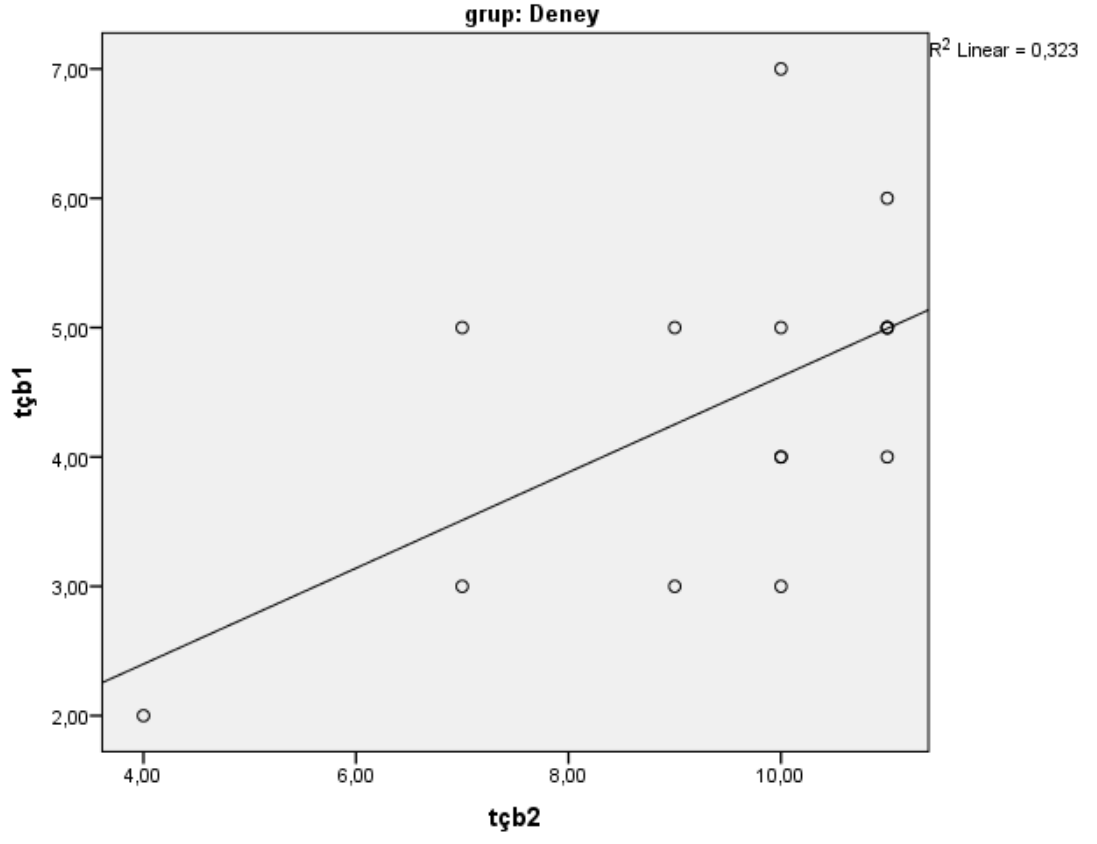
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	53,061 ^a	3	17,687	5,823	,004
Intercept	52,149	1	52,149	17,169	,000
Grup	1,181	1	1,181	,389	,539
tçb1	32,987	1	32,987	10,860	,003
grup * tçb1	1,065	1	1,065	,351	,560
Error	66,824	22	3,037		
Total	2067,000	26			
Corrected Total	119,885	25			

a. R Squared = ,443 (Adjusted R Squared = ,367)

Ek-3: Tablo 3.4.4: Kontrol Grubu Bağımlı Değişken ve Ortak Değişken Arasındaki İlişki



Ek-4: Tablo 3.4.5: Deney Grubu Bağımlı Değişken ve Ortak Değişken Arasındaki İlişki



STEM Programına Katılım Onayı Belgesi

Sizi Mehmet Nur Tuğluk'un danışmanlığında, Sümeyye Öcal tarafından yürütülen "STEM programının çocukların bilimsel süreç becerisine etkisinin incelenmesi" başlıklı araştırmaya katılmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı STEM eğitim yaklaşımı doğrultusunda hazırlanmış olan programın çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemektir. Çalışma 10 hafta sürecek olup, program dahilinde 20 etkinlik bulunmaktadır. Her etkinlik yaklaşık olarak 40 dakikadır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizlerden beklenen çocuklarınızın uygulanacak olan etkinliklere katılmasını onaylamanızdır. Öğrencilere eğitim başında ve sonunda uygulanacak olan ön test ve son testlerle programın, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi değerlendirilecektir. Bu formu okuyup onaylamanız çocuklarınızın araştırmaya katılmasına onay verdiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çocuklarınız çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir gerekçe göstermeden istedikleri zaman çalışmaya katılmayı bırakma hakkına sahiptirler. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı doğrultusunda kullanılacak olup katılımcıların kişisel bilgileri **gizli tutulacaktır**. Eğer araştırmanın amacı ve işleyişiyle ilgili şimdi veya daha sonra daha ayrıntılı bilgi edinmek isterseniz araştırmacıya smyocal@gmail.com e-posta adresi üzerinden ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel veya çocuğunuza özel sonuçların sizlerle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya bildiriniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve çocuğumun katılması istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama yukarıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından tarafıma yapıldı. Bana çocuğumun kişisel bilgilerinin özenle korunacağına dair yeterli güven araştırmacı tarafından verildi.

Bu koşullarda aşağıda imzası olan ben "STEM programının çocukların bilimsel süreç becerisine etkisinin incelenmesi" başlıklı çalışmaya velisi bulunduğum "....."ın katılmasını kabul ediyorum.

Katılımcı veli veya vasisinin:**Adı-Soyadı:****E-posta Adresi:****Telefon Numarası:****İmzası:****Araştırmacının:****Adı – Soyadı:** Sümeyye Öcal**E-posta Adresi:**
smyocal@gmail.com**Telefon Numarası:**
05313848555**İmzası:**

Ek-6: Demografik Bilgi Formu

Çocuğun Adı:

Doğum tarihi:

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()



Kardeş sayısı:

Anne-babanın öğrenim düzeyi

	Anne	Baba
İlkokul mezunu		
Ortaokul mezunu		
Lise mezunu		
Üniversite mezunu		
Lisansüstü		

Ek-7: Etik Kurul Onay Formu

EBYS
Elektronik Belge Yönetim Sistemi



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
AKADEMİK ETİK KURULU

Sayı : 55779672-604.01.02-E.1710050423
Konu : Etik Başvuru Sonucu

Tarih: 05.10.2017

Sn. Sümeyye ÖCAL

YTÜ Etik Kurulu, Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi olarak hazırlamış olduğunuz "Okul Öncesi Eğitimine Devam Eden 60 – 66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı projenizi etik açıdan incelemiştir. Sunulan dosya ve bu dosyaya göre yapılacak olan veri toplama araç ve yöntemlerine konu olan bilgiler hakkında etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Galip CANSEVER
Rektör a.
Kurul Başkanı

Eki: Akademik Etik Kurul Kararı. (1 Sayfa) (Fiziksel Ek)

**BELGENİN ASLI
ELEKTRONİK İMZALIDIR
...06./...10./2017**

Hale Nur KARDAS
Bilgi İşletmeni

Adres :
Tel : (0212) 383 20 58 - 20 59
Fax : (0212) 258 51 40

İrtibat :
Web :
e-Posta : ytuapry@gmail.com

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<http://www.ebys.yildiz.edu.tr/Dogrulama/Index?EvrakNo=E.1710050423&ErisimKodu=16ca53a9>



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Akademik Etik Kurul

Toplantı Tarihi: 03.10.2017

Toplantı No:2017/11

AKADEMİK ETİK KURUL TOPLANTI KARARI

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Mehmet Nur TUĞLUK danışmanlığında yapacak olan Sosyal Bilimler Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Sümeyye ÖCAL'ın "Okul Öncesi Eğitimine Devam Eden 60 - 66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tez 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

Prof. Dr. Zekiye YENEN
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Abdürrezzak E. BOZDOĞAN
Üye

Prof. Dr. Kenan AYDIN
Üye

Prof. Dr. Adem BAKKALOĞLU
Üye

Ek-8: Anket ve Araştırma İzin Talebi

25.09.2017

Şehit Mehmet Şefik Şefkatlioğlu Anaokulu Müdürlüğüne

“Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitiminin Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” adlı çalışmamı, 01.10.2017-31.03.2018 tarihleri arasında anaokulunuz öğrencileriyle birlikte yürütmek istiyorum.
Gereğini arz ederim.

Müdür

Mehmet Nur Tuğluk

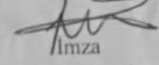
Yrd.Doç.Dr. Mehmet Nur TUĞLUK
Anaokulu Müdürü

Ek-9: Ölçek Kullanım İzni

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİN FORMU

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği 60-72 ay arası çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir. Bu ölçeğin kullanımı için eğitim alınması gerekmektedir. Bu ölçeğin eğitimini Sayın Sümeyye Öcal almıştır. "STEM eğitim programının Okul Öncesi Eğitime Devam Eden Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesine Etkisi" konulu tezi için kullanımında bir sakınca yoktur.

Dr. Banu Özkan


İmza

01.08.2017

Ek-10: Örnek STEM Uygulamaları

Etkinlik Adı: Araba Yarışı

Yaş Grubu (Ay):60 + Ay

Etkinlik Süresi: 30-40 dk

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ	ÖĞRENME SÜRECİ
<p>Bilişsel Gelişim</p> <p>Kazanım 2. Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/durum/olayla ilgili tahminini söyler.Tahmini ile ilgili ipuçlarını açıklar.Gerçek durumu inceler. <p>Kazanım 8. Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/varlıkların dokusunu ayırt eder, karşılaştırır. <p>Kazanım 11. Nesnelere ölçer.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Ölçme sonucunu tahmin eder. <p>Kazanım 17. Neden-sonuç ilişkisi kurar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Bir olayın olası nedenlerini söyler.Bir olayın olası sonuçlarını söyler. <p>Dil Gelişimi</p> <p>Kazanım 6. Sözcük dağarcığını geliştirir.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Sözcükleri hatırlar ve sözcüklerin anlamını söyler.Zıt anlamlı sözcükleri kullanır. <p>Kazanım 7. Dinlediklerinin/izlediklerinin anlamını kavrar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Sözel yönergeleri yerine getirir.	<p>Öğrenciler masalara alınır. Araştırmacı tarafından 30'a 10 cm şeklinde önceden kesilmiş olan farklı dokudaki kumaşları, zımparayı ve defter yüzünü öğrencilere dağıtır. Bunların dokuları, sertliği, kayganlığı, pütürlülüğü vb. dokusal özellikleri hakkında konuşur. Araştırmacı öğrencilerden parmaklarını malzemelerin üzerinde sürüklemelerini ister. Kimlerin ne şekilde zorlandığı kimlerin zorlanmadığı sorulur. Çocukların bu şekilde bir kaç farklı yüzeye dokunmaları için zaman verilir. Ardından araştırmacı tarafından önceden hazırlanan 5 bölmeli (her bölme 30'a 10 cm ebatlarında) mukavva (araba yarışı pisti) öğrencilere gösterilir. 5 adet farklı dokudaki malzeme seçilir ve pistin yüzeyindeki farklı bölmelere yapıştırılır (bir bölmeye stikırlar yapıştırılıp, taşlı yolmuş gibi hayal ettirilebilir). Mukavvanın bir ucu yerde bir ucu yukarıda kalacak biçimde eğimli bir hal alacak şekilde konumlandırılır. Ardından bir birine eş değerde olan 5 adet araba çıkarılır ve bu arabaların hepsinin aynı olduğu, hızlarının eşit olduğu öğrencilere söylenir. Bu arabalar aynı anda yukarıdan bırakıldığında hangisinin daha önce yere ulaşabileceği, hangisinin daha geç ulaşabileceği öğrencilere sorulur. Neden böyle düşündükleri, nelerin arabanın hızına etki edebileceği sorulur. Ardından denir, 5 araba aynı anda tepeden aşağıya doğru bırakılır ve yere ey çabuk ve en geç ulaşan araba belirlenir. Bunun yüzeyin pütürlülüğü ile (sürtünme kuvveti) alakalı olduğu çocuklara söylenir. Ardından ne yapırsa arabaların yarışı bitirme süresinin değiştirilebileceği sorulur? İp ucu olarak pistle ilgili bir şey olduğu belirtilir. Pistin eğiminin değiştirilmesiyle arabaların hızının da değişeceği belirtilir ve kronometre yardımıyla farklı eğimlerdeki araba yarışının zamanları ölçülür. Eğim arttıkça ve azaldıkça hızın nasıl değiştiği gözlemlenir. Süreçte istenirse notlar alınır ve arabaların hızları grafik şeklinde gösterilir. Farklı eğimlere ait farklı grafikler oluşturularak konunun anlaşılabilirliği daha kolay sağlanabilir.</p>

Materyaller; Farklı dokuda kumaşlar, zımpara, defter yüzü, mukavva, 5 adet oyuncak araba, makas, yapıştırıcı

Kavramlar; Alçak-Yüksek, Hızlı-Yavaş

DEĞERLENDİRME

Etkinlik sonunda çocuklara aşağıdaki türlerde sorular yöneltilir;

Betimleyici Sorular;

Kumaşlar hangi açılardan farklıydı?

Hangisini daha çok sevdin, neden?

Duyuşsal Sorular;

Araba yarışını izlerken neler hissettin?

Kazanımlara Yönelik Sorular;

Eğer yarış pistininin ucunu daha alçağa-yükseğe koyarsak arabaların hızı nasıl değişir?

Yaşamla İlişkilendirme Soruları;

Bu arabalar sınıfımızda nerelerde daha hızlı-yavaş gidebilir? (halı, dolap, masa, sandalye, yastık üzerleri kıyaslanabilir)

Etkinlik Adı: Yumurtadan Kelebeğe

Yaş Grubu (Ay):60 + Ay

Etkinlik Süresi: 30-40 dk

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ	ÖĞRENME SÜRECİ
<p>Bilişsel Gelişim</p> <p>Kazanım 3. Algıladıklarını hatırlar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden söyler. <p>Kazanım 5. Nesne veya varlıkları gözlemler.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/varlığın adını söyler. <p>Kazanım 18. Zamanla ilgili kavramları açıklar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Zaman ile ilgili kavramları anlamına uygun şekilde açıklar. <p>Kazanım 19. Problem durumlarına çözüm üretir.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Problemi söyler.Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.Çözüm yollarından birini seçer.Seçtiği çözüm yolunu dener.	<p>Araştırmacı sınıfa gelir ve çocuklarla çember oluştururlar. Bugün yolda gelirken bir kelebek gördüğünden bahseder. Renginin nasıl olduğundan sözeder. Kelebeklerin özelliklerini çocuklara sorar. Ardından kelebeklerin bebeklik hallerini bilip bilmediklerini sorar onlara. Elindeki kelebeklerin yumurta, tırtıl (lavra), pupa ve kelebek olmuş hallerinin resimlerini karışık asar ve çocuklardan hangi aşamaların önce hangilerinin sonra olabileceğine dair fikirler alır. Neden öyle düşündüklerini sorar. Ardından bu aşamaların isimlerini ve sırasını çocuklarla paylaşır. Bir birinden önce ve sonra olan aşamalar dikkatle incelenir.</p> <p>Sınıfta beslemek üzere yanında kelebeğin tırtıl halini (veya yumurta) getirmiştir araştırmacı ve çocuklara bunun kelebeğin hangi aşaması olduğunu sorar. Bu minik tırtılın kelebek olana kadar öğrenciler ilgilenmek isterse sınıflarında kalacağını belirtir. Sınıftayken onu gözlemleyip beslemeleri gerektiğini belirtir. Bu tırtıl ne yediği hakkında konuşulur ve nelere ihtiyacı olduğu sorular sorulur. Kalacak bir eve ihtiyacı olduğu noktada öğrenciler yöneltici sorularla getirilir ve tırtıl için ufak bir ev arayışına girilir. Ardından artık materyallerle bir kelebek evi inşa edilir.</p>
<p>Materyaller; Kelebek tırtılı, yaprak, flaş kartlar, kelebeğe yuva hazırlama artık materyaller,</p> <p>Kavramlar; Önceki-Sonraki</p>	<p>DEĞERLENDİRME</p> <p>Etkinlik sonunda çocuklara aşağıdaki türlerde sorular yöneltilir;</p> <p>Betimleyici Sorular;</p> <p>Kelebekler hangi aşamalarda oluşurlar?</p> <p>Duyuşsal Sorular;</p> <p>Bir canlının sorumluluğunu almak-büyümesine yardım etmek nasıl bir duygu?</p> <p>Kazanımlara Yönelik Sorular;</p> <p>Kelebeğin ilk halinin adı nedir?</p>

Yaşamla İlişkilendirme Soruları;

Kelebekleri daha çok nerelerde görürüz?



Etkinlik Adı: Farklı Nesnelere İtiyoruz

Yaş Grubu(Ay):60 + Ay

Etkinlik Süresi: 30-40 dk

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ	ÖĞRENME SÜRECİ
<p>Bilişsel Gelişim</p> <p>Kazanım 5. Nesne veya varlıkları gözlemler.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/varlığın şeklini söyler. <p>Kazanım 8. Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Nesne/varlıkların şeklini ayırt eder, karşılaştırır.Nesne/varlıkların miktarını ayırt eder, karşılaştırır. <p>Kazanım 17. Neden-sonuç ilişkisi kurar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Bir olayın olası nedenlerini söyler. <p>Motor Gelişimi</p> <p>Kazanım 3. Nesne kontrolü gerektiren hareketleri yapar.</p> <p>Göstergeleri:</p> <ul style="list-style-type: none">Bireysel ve eşli olarak nesnelere kontrol eder.	<p>Araştırmacı sınıfa gelir ve elinde çekme ve itmeye dair bulunan farklı göstergeleri çocuklara gösterir. Bunlardan hangisinin itme hangisinin çekme olduğunu gruba sorar. Ardından sınıf 3'eri gruplara ayrılır ve her gruba birer pinpon topuyla birer plastik bardak verilir. Gruplar varsa farklı masalara geçer yoksa büyük masa üzerinde konum alırlar. Grupların topları masanın üzerine konular ve grup üyelerinden birisi topu üflerken diğer masanın diğer ucunun altında pinpon topunun ona gelmesini bekler. Üfleyen kişi dikkatlice topu hedefteki pet bardağa ulaştırıp içerisinde girdirmeyi sağlar. İlk grup üyeleri uygulamayı yaptıktan sonra araştırmacı öğrencilere şu soruyu yöneltir. "Topun farklı yönlere doğru hareket etmesini nasıl sağladınız?" Olası cevap olarak farklı taraftan-yönden rüzgar yapıp üfledik. Yani kuvveti farklı yönden uyguladık gibi cevaplar kabul edilir. Ardından diğer grup üyesi topu üfleyerek hedefe ulaştırır. Araştırmacı tekrar soru yönelterek "İki kişinin üflemesi arasında fark var mıydı?" der. Top değiştirilir ve yerine silgi konular. Her iki grup üyesi de silgi ile denemelerini tamamladıktan sonra araştırmacı "Top ve silgiyi iterken ne gibi farklılıklar gözlemlediniz? Sizce neden zorlandınız?" gibi süreci sorgulayıcı sorular yöneltilir. Ağırlık ve şekil farklılığı cevaplarına ulaşılmaya çalışılır.</p>
<p>Materyaller; pinpon topu, bardak, silgi, kalem</p> <p>Kavramlar;</p>	<p>DEĞERLENDİRME</p> <p>Etkinlik sonunda çocuklara aşağıdaki türlerde sorular yöneltilir;</p> <p>Betimleyici Sorular; Silgiyi üfleyerek hareket ettiren neden zorlandın?</p> <p>Duyuşsal Sorular; Süreçte en çok hangi aşamada heyecanlandın?</p> <p>Kazanımlara Yönelik Sorular; Silgi ve topu hareket ettirmek neden farklıydı?</p> <p>Yaşamla İlişkilendirme Soruları; Günlük yaşamımızda ittiğimiz şeylerden örnekler verir misin?</p>

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad-Soyad Sümeyye ÖCAL

Doğum Tarihi 06.04.1993

Doğum Yeri Kayseri

E-Posta smyocal@gmail.com

Eğitim Bilgisi

Lise 2007-2011 Özel Hunat Hatun Kız Meslek Lisesi

Lisans 2011-2016 Boğaziçi Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği

Yüksek Lisans 2016-2018 Yıldız Teknik Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi

Çalıştığı Kurumlar

Multibem Eğitim Kurumu 2016-2017 İngilizce Branş Öğretmeni

İsabet Yayınları 2017-2018 İngilizce Öğretmeni

Erciyes Üniversitesi 2018-Halen Araştırma Görevlisi