

T.C.

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**4-6 YAŞ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARINA ETKİNLİK TEMELLİ
STEM EĞİTİMİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUHAMMED ÜNAL

BOLU-2019

T.C.

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**4-6 YAŞ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARINA ETKİNLİK TEMELLİ
STEM EĞİTİMİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Muhammed ÜNAL

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Pelin AKSÜT

BOLU, TEMMUZ-2019

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Muhammed ÜNAL tarafından hazırlanan “4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilişsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışma, jürimiz tarafından Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. (05.07.2019)

Akademik Unvan ve Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Pelin AKSÜT
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Türker SEZER
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ertan GÖRGÜ



Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı


Prof. Dr. Türkan ARGON
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, “4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi” baőlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığımı beyan ederim. 05/07/2019

Muhammed ÜNAL

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans yıllarımda, özellikle araştırma sürecinin her aşamasında gerek bilimsel katkılarıyla gerekse pozitif eleştirileriyle bana destek olan, değerli bir bilim insanı olarak kendime rehber edindiğim danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Pelin AKSÜT'e ve her zaman olumlu eleştirileriyle bana yol gösteren, tecrübelerini benimle paylaşan, yaptığım çalışmaları destekleyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Türker SEZER'e tezime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve beni destekleyen babam Ünsal ÜNAL, annem Hanife Ünal ve kardeşim Murat Serhat ÜNAL'a yürekten teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans hayatım boyunca manevi desteğini esirgemeyen sevgili ev arkadaşım Muhammed Fatih KÜÇÜKKARA'ya sonsuz teşekkürler. Lisans hayatımdan bu yana her zaman yanımda olan arkadaşım Mehmet Tarık BOZOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca Bolu Bağışçılar Vakfı Anaokulu yöneticilerine, öğretmenlerine ve çalışmama katılan çocuklara teşekkürler.

Muhammed ÜNAL

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU	i
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
I. BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.2.1. Denenceler	4
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Sayılıtlar	7
1.6. Tanımlar	8
II. BÖLÜM	9
2. Kuramsal Temeller ve İlgili Literatür	9
2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1. Bilimsel süreç becerilerinin tanımı ve önemi.....	9
2.1.2. Bilimsel süreç becerileri alt boyutları	12
2.1.3. STEM eğitimi ve önemi	17
2.1.4. STEM eğitimi ve kavramsal çerçevesi.....	21
2.1.5. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi	32
2.2. İlgili Araştırmalar.....	34
2.2.1. Yurt içi araştırmaları	34
2.2.2. Yurt dışı araştırmaları	38
III. BÖLÜM	43
3. Yöntem	43
3.1. Araştırma Modeli	43
3.2. Çalışma Grubu	44

3.3. Veri Toplama Araçları	47
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	48
3.3.2. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	48
3.3.3. Etkinlik temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının hazırlanması.....	50
3.4. Verilerin Toplanması	54
3.4.1. Okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeği ve etkinlik temelli stem eğitimi uygulamalarının uygulanması	54
3.5. Verilerin Analizi	58
IV. BÖLÜM	61
4. Bulgular	61
4.1. Birinci Araştırma Sorusu “4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasında Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının Etkisi Nedir? ” İlişkin Bulgular.....	61
4.1.1. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular	61
4.1.2. Deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular.....	67
4.1.3. Kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular.....	69
4.1.4. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular	71
4.2. İkinci Araştırma Sorusu “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Cinsiyet Göre Farklılaşmakta Mıdır?” İlişkin Bulgular	73
4.2.1. Deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular....	73
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusu “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Yaşa Göre Farklılaşmakta Mıdır?” İlişkin Bulgular	77
4.3.1. Deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre bilimsel süreç becerisi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular	77
V. BÖLÜM	81
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler	81
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	81
5.1.1. Birinci araştırma sorusuna “4-6 yaş okul öncesi çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkisi nedir?” ilişkin sonuç ve tartışma	81
5.1.2. İkinci ve üçüncü araştırma sorusuna “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” ve “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri yaşa göre farklılaşmakta mıdır?” ilişkin sonuç ve tartışma.....	88

5.2. Öneriler	89
5.2.1. Eğitimcilerle yönelik öneriler.....	90
5.2.2. Araştırmacılarla yönelik öneriler.....	90
KAYNAKÇA	91
EKLER	109



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Dünya Ekonomik Forumu tarafından belirlenen mesleklerle ilgili beceriler	20
Tablo 2.2. Mühendislik tasarım süreci (Engineering Is Elementary).	25
Tablo 3.1. Araştırma deseninin sembolik görünümü	44
Tablo 3.2. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgilerin dağılımı	45
Tablo 3.3. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının uygulama süreci tablosu	56
Tablo 3.4. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının uygulanmasına yönelik zaman tablosu	56
Tablo 3.5. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkinlikleri ve yapıldığı tarihler tablosu	57
Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri.....	62
Tablo 4.2. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri	63
Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	65
Tablo 4.4. Deney grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları .	67
Tablo 4.5. Kontrol grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları .	69
Tablo 4.6. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları ..	72
Tablo 4.7. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları ve cinsiyet arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	74
Tablo 4.8. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları ve cinsiyet arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	75
Tablo 4.9. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları ve yaş arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	77
Tablo 4.10. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları ve yaş arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. STEM Eğitiminin Bileşenleri.....	22
Şekil 2. Disiplinler arası STEM ilişki şeması ve MTS döngüsü	24
Şekil 3. Mühendislik tasarım süreci	26
Şekil 4. STEM Çemgisi	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

- \bar{X}** : Ortalama
SS : Standart Sapma
N : Çalışma Grubundaki Katılımcı Sayısı
p : Anlamlılık Düzeyi
SPSS : Statistical Packace for Social Science
YÖK : Yükseköğretim Kurulu



ÖZET

4-6 YAŞ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARINA ETKİNLİK TEMELLİ STEM EĞİTİMİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ünal, Muhammed

Yüksek Lisans Tezi

Temel Eğitim Anabilim Dalı

Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Pelin AKSÜT

Haziran-2019, xiii + 123 Sayfa

Bu araştırma, 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun oluşturulması için öncelikle amaçlı örnekleme yönteminin bir türü olan benzeşik örnekleme yöntemi ile okul belirlenmiştir. Bu çerçevede çalışma grubunun oluşturulmasında ilk olarak; Bolu il merkezinde Bolu Bağışçılar Vakfı anaokulunda aynı yaş grubunda ve benzer gelişim dönemlerinde olan çocukların yer aldığı iki sınıf belirlenerek bir sınıf deney diğer sınıf kontrol grubu olarak atanmıştır. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Bolu ili Merkez ilçesinde bulunan Bolu Bağışçılar Vakfı Anaokulunda eğitim gören bir sınıftan 19 çocuk deney, diğer bir sınıfta eğitim gören 29 çocuk kontrol grubu olmak üzere toplamda 48 çocuk çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu ve Büyüktaşkapu'nun (2010) geliştirdiği Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan 8 haftalık (24 etkinlik) Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları haftada üç gün (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma) olmak üzere her bir etkinlik için 45 dakika süre ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte kontrol grubundaki çocuklarla bilimsel süreç becerilerine yönelik herhangi bir Etkinlik Temelli STEM Eğitimi uygulaması yapılmamıştır, 2013 yılında güncellenen Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Öğretim Programı (36-72 Aylık Çocuklar için) günlük planları uygulanmıştır. Verilerin analizinde; deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki durumların incelenmesi için ön test puanları parametrik olmayan istatistiksel testlerden Mann Whitney U Testi, her iki gruba ilişkin

uygulama öncesi ve sonrası puanların karşılaştırılması için ön test–son test puanları parametrik olmayan istatistiksel testlerden Wilcoxon İşaret Sıraları Testi, son olarak deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasındaki durumlarının değerlendirilmesi için son test puanları yine parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Etkinlik Temelli STEM Eğitime katılan deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucu ortaya çıkarken; Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi dönem, bilimsel süreç becerileri, etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamaları, STEM.

ABSTRACT**INVESTIGATE THE EFFECT OF ACTIVITY-BASED STEM EDUCATION ON
SCIENTIFIC PROCESS SKILLS FOR 4-6 YEARS OLD PRESCHOOL
CHILDREN**

Ünal, Muhammed

Master Thesis

Department of Basic Education

Department of Preschool Education

Assist. Prof. Pelin AKSÜT

Haziran-2019, xiii + 123 Pages

The aim of this study is to investigate the effect of activity-based STEM education on scientific process skills for preschool children aged 4-6 years. Firstly, in order to form the study group of the research, the school was determined with a similar sampling method which is a kind of purposive sampling method. In this context, firstly in the formation of the working group; in Bolu province center, two classes of children of the same age and similar developmental stages were identified in the kindergarten of Bolu Bağışçılar Foundation. These classes were assigned as experimental and control group. In the 2018-2019 academic year, a total of 48 children were included in the study group 19, of which were children in the Bolu Bağışçılar Foundation Kindergarten and 29 in the other. Personal Information Form and Preschool Scientific Process Skills Scale were used as data collection tools. The 8 week (24 activity) Activity-Based STEM Training Practices which were prepared by the researcher for the experimental group were carried out three days a week (Monday, Wednesday and Friday) with 45 minutes for each session. In this process, no Activity-Based STEM Training was applied for the scientific process skills with the children in the control group. The daily program of the Preschool Education Program (for 36-72 Months Old Children) was implemented in 2013. In the analysis of the data; Mann Whitney U Test which is one of the non-parametric statistical tests, pre-test scores for comparison of the scores before and after the application for both group – post-test scores of non-parametric statistical tests Wilcoxon Sign Rank Test, and

finally Post-test scores of Mann Whitney U Test, which is one of the non-parametric tests, were used to evaluate the status of experimental and control groups after the application. The significance level was accepted as 0.05 when interpreting the results. As a result of the research, it was seen that there was no significant difference according to gender and age ($p > .05$) in the scientific process skills of the children in the experimental and control groups participating in Activity Based STEM Training Practices and there was a significant difference when the post-test scores of the experimental group were examined ($p < 0,05$). When these analyses are examined, it is seen that Activity Based STEM Training Practices have an effect on improving children's scientific process skills. There was no significant difference in the scientific process skills of the children in the experimental group participating in the Activity Based STEM Training according to gender and age variables. According to these results; In the stages of this education given in the preschool period, educational practices in which children's scientific process skills are supported should be strengthened with various activity areas.

Keywords: Preschool Period, Scientific Process Skills, Activity-Based STEM Education, STEM.

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ

Çocukları oyun oynarken izlediyseniz, çevrelerindeki her şeyi merak ettiklerini görürsünüz çünkü çocuklar doğal dünyayı gözlemlemekten, düşünmekten hoşlanırlar (Eshach ve Fried, 2005; Ramey-Gassert, 1997) ve çevrelerini keşfetmek için harekete geçerler (French, 2004). Okul öncesi dönemde çocuklar; araştırmaya, keşfetmeye, öğrenmeye ve yeni şeyler yaratmaya bir bilim adamı kadar meraklıdırlar (Holt, 1991). Keşfetmekten ve araştırmaktan hoşlanırlar ve içgüdüsel olarak birçok soru sorarlar – “neden, nasıl, nerede ve ne zaman vb.?” (Trundle ve Saçkes, 2015).

Çocuklar çevresini anlamlandırmaya başladıkları andan itibaren fen öğrenmeye başlarlar ve kullandıkları beceriler temel bilimsel süreç becerileridir (Şahin, Yıldırım, Sürmeli ve Güven, 2018). Okul öncesi dönem bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında ve geliştirilmesinde önemli bir dönemdir (French, 2004). Çocuğun 0-2 yaş arasında araştırma ve deneyler yapması, keşfetmesi beş duyusunun gelişimine yardımcı olur (Charlesworth ve Lind, 2010; Butts ve Prescott, 1990). Sürekli çevresini keşfeden çocuklar gözlemlemek, bu gözlemleri sıralamak ve gözlemleri sonuçlandırmak için duyularını kullanırlar (Akman, Üstün ve Güler, 2003). Buna göre okul öncesi eğitim ortamlarında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik teknik, yöntem ve yaklaşımlar fen öğretimi için önem taşımaktadır (Şahin ve diğerleri, 2018).

2013 yılı Milli Eğitim Bakanlığı'nın okul öncesi eğitim programına (36-72 Aylık Çocuklar için) göre, çocuklar tecrübe ve çevre farkındalığı kazanırken, onların bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına özen gösterilmelidir. Bilimsel süreç becerilerini Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Derneği (American Association for the Advancement of Science [A.A.A.S.], 1993)'e göre, geniş ölçüde aktarılabilir, birçok fen disiplini için

özümsemiş, bilim insanlarının doğru tutumlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler grubu olarak ifade edilmiştir.

Bilimsel süreç becerileri desteklenen çocukların kazandıkları yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri de 21. yüzyıl modern toplumunun ihtiyaç duyduğu üreten, bilimsel düşünen, araştırmacı insan özellikleri arasındadır (Civelek ve Akamca, 2018; Yağcı, 2016; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007). Çocukların okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi, tek boyutlu görülmemeli ayrıca salt bilgiyi kazanmaktan çok bilimin nasıl yapılacağını uygulamalı olarak kazandırmak amaçlanmalıdır (Bartan ve Başal, 2018; Trundle ve Saçkes, 2015; Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013; Andersson ve Gullberg, 2012; Mutlu, 2012; Brenneman, 2011; Ayvacı, 2010; Güler ve Akman, 2006; Harlen, 1999). Kandemir (2011) bilgi ve teknoloji çağında bilimsel süreç becerilerinin öneminin arttığını, çocuklara erken yaşlarda bu becerilerin öğretilmesi zorunlu hale geldiğini belirtmiştir. 21. yüzyılda çocukların, temel bilimlerin kuramsal bilgilerinden yararlanıp, teknoloji ve mühendisliği entegre ederek yenilikler yapması gerekliliğinden hareketle (Uyanık Balat ve Günşen, 2017) 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesi için STEM eğitimi önemli rol oynadığı söylenebilir (Uğraş, 2017). STEM ifadesi 1990'lı yıllarda Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından (Bybee, 2010); Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin bir araya getirilmesiyle oluşmuştur (Çepni, 2018; Soylu, 2016; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Bybee, 2013; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Dugger, 2010; Chute, 2009). Çorlu ve Aydın (2016)'a göre, Türkiye'de FeTeMM olarak adlandırılan STEM eğitimi, problemlere disiplinler arası bakılması, bütüncül eğitim yaklaşımıyla hedeflenen bilgi ve becerilerin kazandırılmasında önemlidir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu bağlamda, STEM eğitim yaklaşımı; teknoloji üretme ve geliştirme gücünü, ülke ekonomisinin gelişmesini, yeni iş fırsatları yaratmayı, küresel bilgi çağına ulaşmış nesiller yetiştirmeyi hedeflemektedir (Honey, Çepni, 2018; Yıldırım ve Altun, 2015; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Pearson ve Schweingruber, 2014). Uygulamalı etkinliklerle verilen STEM eğitiminin en önemli boyutlarından biri, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesidir (Öcal, 2018; Bal, 2018; Strong, 2013). STEM yaklaşımına uygun etkinlikler ile çocukların bilimsel araştırma ve sorgulama yapma, tasarım uygulamalarıyla tasarım

yapma, deneyi planlama, farklı değişkenleri tespit etme becerilerini kullanması amaçlanmaktadır (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Bu araştırmada, 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bilgi çağında ön plana çıkan anlayış ve yaklaşımlar araştıran, sorgulayan, üreten, merak eden, küresel bilince sahip, eleştirel düşünebilen ve problem çözme becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesinin gerekliliği yönündedir (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). Bilimsel süreç becerileri öğrenmeyi kolaylaştıran, çocuklara araştırma yeteneği kazandıran, çocukların öğrenmede sorumluluk almalarını sağlayan, öğrenme ortamlarında öğreneni aktif kılan ve kalıcı öğrenmeyi arttıran becerilerdir (Çepni, Ayaş, Johnson ve Turgut, 2006).

Hayatımızın ilk sekiz yılında edindiğimiz tecrübelerimizin sonraki yaşantımızda yol gösterici olduğu düşünöldüğünde (Çil, 2018), bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkili yöntemlerden biri olan STEM eğitimine odaklanmada en uygun dönem okul öncesi dönemdir (Johnson, 2016; Allen, 2016; Bagiati ve Evangelou, 2015; Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014; Gonzalez ve Freyer, 2014; Moomaw ve Davis, 2010). Okul öncesi dönemdeki çocuklar STEM yaklaşımına uygun aktiviteleri okul içinde ve okul dışında farklı birçok mekanda düzenli olarak uyguyabildiklerinden (Uyanık Balat ve Günşen, 2017) STEM eğitimi, somut tecrübeleri kapsamalı (Allen, 2016; Johnson, 2016), günlük yaşamda rastladıkları olay ve nesnelere üzerine inşa edilmelidir (Sharapan, 2016).

Okul öncesi eğitimde farklı öğrenme yaklaşımlarıyla bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesine dair araştırmalar olmakla birlikte (Karataş, 2018; Bağcı, 2016; Alabay,

2013; Büyüktaşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Ayvacı, 2010; Ünal ve Akman, 2006; Monhardt ve Monhardt, 2006), etkinlik temelli STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen sınırlı sayıda araştırma (Bal, 2018; Öcal, 2018) bulunmaktadır. Bu çalışmada 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada; 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır;

1. 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkisi nedir?
2. Etkinlik temelli STEM eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri yaşa göre farklılaşmakta mıdır?
3. Etkinlik temelli STEM eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

1.2.1. Denenceler

1.2.1.1. H_0 : Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_a : Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2.1.2. H_0 : Deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_a : Deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2.1.3. H_0 : Kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_a : Kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2.1.4. H_0 : Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_a : Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2.1.5. H_0 : Deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_a : Deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2.1.6. H_0 : Deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre bilimsel süreç becerisi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_a : Deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre bilimsel süreç becerisi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilginin hızla gelişip değiştiği günümüzde, çocukların okuma, yazma, anlama gibi öğrenmek zorunda olduğu becerilerin yanında bilimsel süreç becerilerini de kazanmaları gerekmektedir (Kandemir, 2011). 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı (The Partnership for 21st Century Learning [P21], 2017) çerçevesinde 21. yüzyıl becerilerinden yaratıcılık ve yenilik, iletişim, bilgi okur-yazarlığı, verimlilik gibi bilimsel süreç becerilerini destekleyen ve STEM eğitime yönelik kazanımlar okul öncesi dönemde çocuklara verilmelidir. Bununla birlikte günümüzde bilimsel düşünce ve STEM eğitiminin ekonomik ve sosyal faydalarının, STEM meslekleri ve STEM dışı meslekleri kapsayan geniş bir uygulama alanına sahip olduğuna inanılmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). TÜSİAD (2014b), “Türkiye STEM İş Gücü Raporu” nda akademik ve eğitim çalışmalarının ileriki dönemlerde arttırılması gerektiğinin önemini belirtmiştir. Bazı üniversiteler ise bu konuda eğitim ve sertifika programları düzenlemiş ve STEM merkezleri oluşturmuşlardır ve alan yazındaki bu çalışmaların çoğu ortaokul ve üstü düzeydeki öğrencilerle gerçekleştirilirken (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Uğraş, 2017; Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan ve Güley, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014); okul öncesi dönemde STEM eğitime ilişkin yapılan çalışmalara son yıllarda rastlanmaktadır (Bal, 2018; Öcal, 2018).

Uygun etkinliklerle çocukların okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin kullanma yeterliliğinin geliştirilebileceği (Ayvacı, 2010) ve okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerileri üzerine birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Kuru ve Akman, 2017; Özkan, 2015; Kefi ve diğerleri, 2013; Alabay, 2013; Büyüктаşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Ayvacı, 2010; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Ünal ve Akman, 2006; Tan ve Temiz, 2003). Ülkemizdeki mevcut öğretim programındaki kazanım ve göstergeler ile çocukların gelişimsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda hazırlanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelenmesi önem taşımaktadır.

Bu araştırma, STEM eğitiminin disiplinlerarası ve bütünlük uygulanması, uygulanan etkinliklerde zengin içerikli ve etkili materyaller kullanılması, 21.yy becerilerine sahip, işbirliği yapan, yaratıcı ve yenilikçi olan, iletişim becerileri yüksek, merak eden ve ilgi duyan, öğrenmeyi öğrenen, bilim okuryazarı bireyler olarak yetişmelerine olanak sağlanması, çocuğun günlük hayatta karşılaşacağı bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma, Bolu ili merkezinde yer alan anaokulu, 2018-2019 eğitim öğretim yılı ve 4-6 yaş okul öncesi çocuklar ile sınırlıdır.

Araştırmada uygulama sürecinde mahalli idare seçimlerinden bir sonraki gün tatil olduğu için bir gün sonra uygulanmıştır. Anaokulunda yapılan bir proje kapsamında tüm çocukların proje uygulamasına katılması sebebiyle uygulama bir gün sonra yapılmıştır. 1 Mayıs İşçi Bayramı tatili nedeniyle uygulama bir gün sonra yapılmıştır.

1.5. Sayılılar

- Araştırmada kullanılan veri toplama araçları hedeflenen özellikleri geçerli ve güvenilir şekilde ölçtüğü varsayılmıştır.
- Kontrol edilemeyen değişkenlerin (öğretmen, zeka vb.) her iki grubu da aynı düzeyde etkilediği varsayılmıştır.
- Kişisel bilgi formuna doğru cevaplar verildiği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Okul Öncesi Eğitim: 0-6 yaş çocuğunun; bilişsel, sosyal-duygusal, psikomotor alanlarında gelişmeler kaydettiği, özbakım becerilerinin kazanıldığı, uygun zengin uyarıcı ortamlarda desteklenmesi ve çocukları bir sonraki öğretim sürecine hazırlayan dönemi kapsamaktadır (MEB, 2013; McCollum, 1999).

Bilimsel Süreç Becerileri: Lind'e (1998) göre, bilgi oluşturmak, problemler üzerinde düşünmek ve sonuçları sistemleştirmede kullanılan düşünme becerileridir.

STEM Eğitimi: Bu ifade; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki, okul öncesinden yükseköğrenime kadar olan okul içi ve okul dışı öğretme ve öğrenme sürecini belirtir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

II. BÖLÜM

2. Kuramsal Temeller ve İlgili Literatür

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde bilimsel süreç becerileri ve STEM eğitime ilişkin ilgili kuramsal temeller literatür verilmiştir.

2.1.1. Bilimsel süreç becerilerinin tanımı ve önemi

Bilim (science) kavramına ilişkin yapılan tanımlara bakıldığında; Latince’de “scientia” kelimesinden türemiş ve Türkçe’de “bilmek” fiilinden elde edilmiş, dünyayı öğrenmeye ve analiz etmeye yönelik gayretlerini kapsadığı (Kılıç, 2012); insanın tabiata hakim olma gayretinden çok insanın tabiatı ve tabiat üzerindeki hakimiyeti anlamlandırma gayreti olarak tanımlandığı (Metin, 2009); olaylar/nesnelere arasındaki bağlantıyı aktif olarak araştırmak olarak ifade edildiği (Owens, 1999); bilgiye ulaşmak için yapılmış araştırmaların bir becerisi olarak tanımlandığı (Çepni, 2014) düşünüldüğünde bilimi bilmenin bir yolu bilimsel bilginin gelişimine dair inanç ve değerleri içerdiği söylenebilir (Güler ve Akman, 2006).

Günlük hayatta herkesin bilim insanı olmamasına rağmen bilim yaptığı bilinmektedir (Büyüktaşkapu, 2010). Bu bağlamda, toplumda bilim eğitimi verilmeli ve günlük yaşamda karşılaşılan bilimsel ve teknik konularda daha bilinçli hareket edilmelidir

(Laugksch, 2000). Çocukların hayatlarında karşılaştıkları temel bilimlerle ilgili tecrübeleri etkileyen, okuldaki öğrenmeleriyle eşleştirerek, bilim okuryazarı olmaları sağlanmalıdır. Bu bağlamda günümüz dünyasının gerekliliklerini sağlayacak bireylerin mesleki hayatında kullanacağı bilgi ve becerilere sahip, dijital çağ okur-yazarı, kritik ve eleştirel düşünebilen, inisiyatif alan, yaratıcı insanlar olmaları gerekmektedir. Bu sebeple erken çocukluk yıllarında bilimsel düşünme alışkanlığı çocuklara kazandırılmalıdır (Watters ve Diezmann, 1998). Erken yaşlarda bilimsel düşünme alışkanlığını kazandırabilmek için çocukların bilimsel süreç becerilerinin de desteklenmesi gerekmektedir (NRC, 1996).

Lind (1998)'e göre bilimsel süreç becerileri, bilgiyi keşfetmede ve problem için çözüm önerileri oluşturmada faydalandığımız düşünme becerileridir. Arslan ve Tertemiz (2004)'e göre, öğrencilerin derslerinde öğrenmelerini kolaylaştıran, aktif olma ve bilgi yapılandırılmalarına destek olan, öğrencinin kendi öğrenmelerinde inisiyatif almasını geliştiren becerileridir. Taylor'a (1990) göre bilimsel süreç becerilerinin 3 tele fonksiyonu vardır; bir eyleme neden olan düşünce yolları, duyguların organize edilmesi ve bulguların başkasıyla paylaşılmasıdır. Bilgiyi toplayıp düzenlemede, farklı olayları açıklamada ve problem çözmeye kullanılan bilişsel ve fiziksel becerilerdir (Carin ve Bass, 2001). Başka bir ifadeyle, bilim insanlarının, araştırma yaparken kullandıkları yöntemlerdir (Abruscato, 2000). Özkan'a (2015) göre bilimsel süreç becerileri ezberlenen salt bilgiler değildir aksine bireye kazandırılması gereken bilimsel düşünme yetisidir. Rillero'ya (1998) göre okuldaki öğrenme süreçlerine ek olarak iş yaşamında da kullanılan becerilerdir.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu'na (AAAS, 1993) göre geniş ölçüde disiplinlerle bütünleşmiş, doğru davranış yansımaları beceriler olarak tanımlanmıştır. Diğer bir deyişle, problem karşısında hipotezler oluşturulması ve hipotezler test edilirken bilgilerin elde edilmesi, bilgilerin yorumlanıp en uygun çözüme götürmesi bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Dökme, 2005). Öğrencinin, bilimsel düşüncesini geliştirmesi, bilimsel süreci uygulayabilmesi, bilimi tanınması için bilimsel süreç becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir (Erdoğan, 2010). Mutlu'ya (2012) göre bilimsel süreç becerileri anlamlı öğrenme için önemli role sahiptir çünkü

bilimsel süreç becerileri olmadan çocuklar kavramları ilişkilendirip, çevresindeki dünyayı anlayamaz.

Literatürde bilimsel süreç becerileri farklı araştırmacılar tarafından farklı sınıflandırılmalar yapılmıştır. Charlesworth ve Lind (2003) başlangıç, orta ve üst düzey olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Temel beceriler yaşamın ilk yıllarında kazanılan daha basit beceriler iken, üst düzey beceriler temel beceriler kazanıldıktan sonra bireyin daha sonraki yıllarda kazandığı becerilerdir (Özkan, 2015). Temel beceriler doğumdan itibaren kazanılırken, üst düzey beceriler ortaokuldan itibaren kazanılabilir. Anonymous (2003) ile Tan ve Temiz'e (2003) göre temel beceriler; gözlem, sınıflama, sayı ve sembollerini kullanma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini kullanma ve bilinen bilgilerden yola çıkarak görünmeyen durumlar ile gelecekteki olası durumlar için kestirimde bulunma becerilerini kapsar. Üst düzey beceriler; işlevsel tanımlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, model oluşturma, deney düzenleme ve yapma, hipotez kurma ve yordama, neden-sonuç ilişkilerini kavrama becerileridir.

Çepni ve diğerlerine (2006) göre bilimsel süreç becerileri 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileridir. Temel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçme, sayı ve uzay-zaman ilişkisi kurmadır. Nedensel süreç becerileri; değişkenleri belirleme, önceden kestirme ve sonuç çıkarma olarak ifade edilmektedir. Son olarak deneysel süreç becerileri ise hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, deney yapma, model oluşturma ve sonuç çıkarmadır.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS, 1993) temel ve birleştirilmiş beceriler olarak sınıflamışlardır (Rauf ve diğerleri, 2013; Saracho ve Spodek, 2008; Howe ve Jones, 1998). Bu bağlamda, temel beceriler; gözlem yapma, sınıflama yapma, bilimsel iletişim kurma, ölçüm yapma, tahmin etme, çıkarım yapma olarak ifade edilmektedir. Birleştirilmiş beceriler ise değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, deney yapma ve model oluşturmadır. Bilimsel süreç becerileri hiyerarşik bir düzendedir (Büyüктаşkapu, 2010) aynı zamanda birbirleri ile ilişkilidir ve kendi içinde benzersizdir (Germann ve Aram, 1996).

Okul öncesi çocukları bir bilim insanı kadar meraklıdır ve çevrelerinde gördükleri her şeyi araştırmak isterler. Bilim insanı ile çocuğun araştırma sürecindeki tek farkı becerinin seviyesidir (Mutlu, 2012). Çocukların merak ettikleri olayların ve olguların çoğunluğu feni barındırmaktadır (Şahin ve diğerleri, 2018). Butts ve Prescott'a (1990) göre okul öncesi dönemdeki çocuklar soyut kavramları öğrenmekten çok bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygundur.

2.1.2. Bilimsel süreç becerileri alt boyutları

Okul öncesi dönemdeki çocuğun kazanması hedeflenen beceriler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.2.1. Gözlem

Gözlem ve doğrudan deneyim kavram edinimi ve geliştirilmesinde oldukça önemlidir (Haslam ve Gunstone, 1996). Doğuştan meraklı ve her şeyi bilmek isteyen bebekler dünyayı ilk olarak gözlemleyerek keşfederler (Avcı, 2004; Akman ve diğerleri, 2003). Bebeklerin dünyayı keşfetmek için kullandıkları araç duyularıdır (Ayvacı, 2010). Çocuğun duyularını veya çeşitli aletleri kullanarak bilgiyi edinmek için gerekli olan incelemelerdir (Çepni ve diğerleri, 2006). Okul öncesi dönemdeki çocuklar bir nesneyi gözlemlerken birçok duyusunu kullanır ve nesnelerin renk, şekil, doku, büyüklük ve yüzey özelliklerini inceler (Usta, 2008).

Çocukların çevrelerini tanıması ancak gözlem yapmaları ile mümkündür. Etrafındaki nesnelere eliyle tutmaya çalışır, büyük ve küçük sınıflandırması yapar, kaldırarak ağırlığını belirler (Bal, 2018). Gözlem sadece duyuların uyarılması değil aynı zamanda araştırma içeriği ile ilgili olanların diğerlerinden ayrılmasını da kapsar (Tan ve

Temiz, 2003). Günlük yaşamdaki aktivitelerle, bebeğin beyin gelişimi ve bilimsel süreç becerisini kazanması da önemlidir (Lind, 1998). Tan ve Temiz (2003) gözlemin faydalarını 5 maddede açıklamışlardır. Bunlar:

- Çocukları meraklı olmaya yönlendirir.
- Benzerliklerin ve farklılıkların gözlemlenmesi, sınıflama becerisi ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerilerinin gelişmesi için gereklidir.
- Olaylardaki ardılıkların gözlemlenmesi kavramların geliştirilmesine yardım eder.
- Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
- Araştırma dürtüsünü harekete geçirir.

2.1.2.2. Sınıflama

Bilgileri veya nesnelere belirlenen bir yöntem veya metotla, farklı ve benzer özelliklerine göre gruplandırmaktır (Arthur, 1993). Farklı nesnelere herhangi bir özelliğine göre benzer olanları bir araya getirerek sınıflama becerisini kullanmaya çocuklar iki yaşından itibaren başlarlar (Avcı, 2004). Sınıflama, bilgi, olay veya olgunun belirlenen bir özelliğe göre gruplara ayırma işlemi olarak ifade edilmektedir (Çepni ve diğerleri, 2006). Yağcı'ya (2016) göre sınıflama; gözlem, deney ve ölçme yoluyla bilgilerin gruplandırılması, düzenlenmesidir. Başka bir ifadeyle dünyadaki bütün nesnelere veya durumun şeklini, büyüklüğünü, cinsini ve işlevini tespit etmemizi sağlamak için sınıflama becerisine ihtiyaç duyulmaktadır (Taşdemir, 2006).

Bilişsel gelişim dönemlerinden somut işlemler döneminin başlarında kazanılan sınıflama becerisi ile çocuklar bir objenin birden fazla özelliğe sahip olduğunu fark eder ve nesnelere ayırt edici özelliklerine göre gruplandırır (Martin, 2011). Çocuklar kavram ediniminde ve öğreniminde sınıflama becerisini kullanırlar (Ayvaci, 2010). Tekerci ve Kandır'a (2017) göre bilimsel denemelerin hepsini sınıflandırma kapsamaktadır.

Nitelikli bir sınıflamanın yapılabilmesi için nesnelere hakkında yeterli bilgiler edinilmeli, benzerlik ve farklılıklar ortaya konmalıdır. Öğretmenlerin de çocukların nesnelere gözlemlerken sınıflama yapmalarını destekleyecek pekiştiriciler vermeleri gerekmektedir (Monhardt ve Monhardt, 2006). Aydoğdu ve Buldur'a (2013) göre sınıflama becerisini kullanan çocuk karmaşaya yeni bir düzen getirmiş, ayrıca yeni tecrübeler edinebilmek için eski bildiklerini gözden geçirmek zorundadır. Bu sayede, çocuklar belirli özelliklere sahip olan şeylerin farklı, benzer ve ortak özelliklerini bir araya getirerek hem kavram edinimi sağlar hem de anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir (Blackwell ve Hohmann, 1991). Bu bağlamda, iyi bir sınıflama yapabilmek için iyi bir gözlemci olmak gerekmektedir.

2.1.2.3. Tahmin Etme

Tahminde bulunma, bilimsel araştırmaların sürekli yapılması gereken bir işlemdir, ayrıca tecrübelerimize dayanarak elimizdeki bilgilerle bir işlemin sonucunu kestirmeyi ifade eder (Büyüktaşkapu, 2010). Çepni'ye (2006) göre gelecekte yapılacak gözlemler için önyargıda bulunmaktır. Bunun için de çocukların deney veya gözlem yapması gerekmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Çocuklar mekanizmaların nasıl çalıştığını, sebep sonuç ilişkilerini kurarken, olayların teknik sebeplerini tahmin edebilirler (Senemoğlu, 1994). Bu bağlamda, nitelikli bir tahminde dikkatli yapılmış bir gözlem ve hassas yapılmış ölçümleri barındırmalıdır (Büyüktaşkapu, 2010).

Çocukların uygun tahminleri yapabilmeleri için gerekli bilgilere daha önceden ulaşmalıdırlar (Dökme, 2005). Tahmin etme becerisini geliştirmek için sınıfta bir çok etkinlik yapılmalı ve eğitimci özellikle açık uçlu sorular sorarak çocukları cesaretlendirip onları motive etmelidir (Büyüktaşkapu, 2010; Carin ve diğerleri, 2005; Tan ve Temiz, 2003). Örneğin, eğitimci bir etkinlik sırasında elindeki malzemelerden hangilerinin suda batacağını hangilerinin batmayacağını çocuklara sorar ve yorumlarıyla cevapları alır.

Eğitimci farklı sorularla çocukları cesaretlendirip farklı düşünmelerine de rehberlik etmelidir.

2.1.2.4. Ölçme

Bir gözlemin sayılar kullanılarak nicel olarak ifade edilmesidir (Dökme, 2005). Daha basit bir ifadeyle ölçme becerisi karşılaştırma ve saymadır (Büyüктаşkapu, 2010). Çocuklar ölçüm yaparak gözlemleri hakkında net bilgiye ulaşırlar (Blackwell ve Hohmann, 1991). Okul öncesi dönemdeki çocuk sayıları ifade edemediği için gözlediği nesnelere niteliksel olarak ölçer (Ayvacı, 2010). Buna göre çocuk yaptığı ölçümleri büyüklük-küçüklük, yakınlık-uzaklık gibi standart olmayan karşılaştırmalarla ifade eder(Tan ve Temiz, 2003).

Farklı etkinliklerle çocukların sıcaklık, ağırlık ve uzunluk gibi özellikleri gözlemleyip kıyaslama yapmalarına fırsat sunulmalı ayrıca çocukların ölçme işlemini amacına uygun yapması için gerekli aracı kullanmasına rehberlik edilmelidir (Büyüктаşkapu, 2010). Çünkü çocuklar yetişkin bireyler gibi cetvelin, saatin, terazinin veya termometrenin ne işe yaradığı bilemeyebilirler (Copley, 2000).

Çocuklara sınıfta yapılan etkinliklerle ölçümün nasıl ve hangi araçlarla yapılacağı eğitimci tarafından aktarılmalıdır. Örneğin bir tohum ekme etkinliği yapıldıktan sonra yetişen bitkinin boyu farklı malzemelerle ölçülebilir ve bu ölçümler kaydedilebilir. Bu şekildeki ölçümleri ile ileriki yaşamlarında yapacakları standart ölçme çalışmalarında kullanılacak sezgisel düşünceleri geliştirir (Büyüктаşkapu, 2010). Ölçme becerisi kazandırılması zor bir beceridir ve ölçmeler tekrar tekrar yapılarak çocuğun kendine güveni geliştirilmelidir (Howe ve Jones, 1998).

2.1.2.5. Verileri Kaydetme ve İletişim Kurma

Verileri kaydetme, gözlem ve incelemeden elde edilen sonuçları nicelik ve niteliksel olarak ifade etmektir (Büyükaşkapu, 2010). Çocuklar deney veya gözlemler yaparken birçok bilgi veya veri elde ederler ve bunları kaydetmeleri gerekmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Tablolar çizme, not tutma, ses kaydı almak, deneyleri raporlaştırmak, fotoğraf çekmek verileri kaydetme becerisi ile ilgili bazı davranışlardır (Çepni ve diğerleri, 2006).

Okul öncesi dönemde verileri kaydetme işlemleri; resim, çizelge, tablo ve grafikler gibi çeşitli yöntemlerle sağlanır (Tan ve Temiz, 2003). Buna göre, çocukların öğrendiklerini farklı yöntemlerle ifade edebilmesi için birçok seçenek bulunmaktadır. Bireysel farklılıklar dikkate alınarak verileri kaydetme becerisi öğretim ortamında daha sık kullanarak bu becerinin geliştirilmesi desteklenmelidir (Öztürk, 2008).

Bilimsel iletişim kurma ise bilgileri organize etmek amacıyla sözlü veya sözsüz sunumları barındırmaktadır (Büyükaşkapu, 2010). Çocukların sözsüz sunumları; şekiller, resimler, grafikler, şemalar ve diyagramlar olarak ifade edilebilir ve sözlü sunumlar; konuşmak, şarkı söylemek, rol yapmak ve sunum yapmak olabilir (Carin ve Bass, 2001). Okul öncesi öğretmenlerinin de fen etkinliklerinden sonra çocukların istediği herhangi bir yöntemle verilerin kaydedilmesi için yönlendirmesi gerekmektedir (Harlen ve Jelly, 1989).

2.1.2.6. Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma becerisi yapılan gözlem ve deneyin sonucunda elde edilen genellemeler, açıklamalar getirme sürecidir (Büyükaşkapu, 2010). Bilimsel süreç becerilerinden en son kazanılan beceri olan sonuç çıkarma günlük yaşamda sıkça

karşılaştığımız ve kullandığımız bir beceridir (Büyüктаşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012). Daha kısa ifadeyle, sonuç çıkarma bilimsel becerilerin sonuçlarının yorumlanması, ifade edilmesidir (Bal, 2018). Çocuklar çıkarımlar yaparak eski öğrenmelerine bağlı olarak gözlemlerini yorumlar, çevresini değerlendirir ve yeni sonuçlar elde eder (Martin, 1997). Çıkarımlar verilere dayandırılmak zorundadır çünkü çocuklar gözlemleyerek bilgi edinirler, bu bilgilere göre sebepleri hakkında çıkarımda bulunurlar (Tekerci ve Kandır, 2017).

Okul öncesi dönemde kazanılacak bu beceri ile ileriki yıllarda sebep-sonuç ilişkisi kurması kolaylaşacak, soyut düşünceleri desteklenecek, problemlerin nedenini belirleyip olası çözümleri elde etmesine fırsat sağlayacaktır (Öcal, 2018; Büyüктаşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012; Carin ve diğerleri, 2005).

2.1.3. STEM eğitimi ve önemi

Hızla gelişen ve küreselleşen dünyada, 21. yüzyılda bireylerin geleceğin mesleklerine yönelik bilgi ve becerilerle donatılması, eğitilmesi zorunluluğu doğmuştur. Vizyon 2023'e göre, istikrarlı ekonomik büyümeyi sağlamak, yüksek kalitede insan sermayesi hedefleyen bir yaklaşım söz konusudur (Avrupa Eğitim Vakfı, 2014).

2.1.3.1. 21. yüzyıl becerileri

21. yüzyılda bireylerde olması beklenen beceriler de bu değişimden etkilenecek ve geliştirilmeye çalışılmaktadır (Akgündüz ve Akpınar, 2018). Bireyin gerek meslek hayatında gerekse akademik hayatında yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, problem çözme becerilerine sahip, işbirliği ve liderlik yapabilen, gerekli bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, öğrenmeyi öğrenen, bilgiye ulaşma aracı olarak teknolojiyi kullanan, inisiyatif alabilen ve öz-yönetimli,

sosyal ve kültürel becerileri gelişmiş bireyler olmaları gerekmektedir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015). 21. Yüzyıl becerileri farklı yazarlar ve kuruluşlar tarafından tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2017) tarafından 4 başlıkta bu beceriler toplanmıştır. Bunlar;

1. Temel Dersler ve 21. Yüzyıl Temaları

- Küresel Bilinç,
- Finans, Ekonomi, İşletmecilik ve Girişimcilik Okuryazarlığı
- Vatandaşlık Okuryazarlığı,
- Sağlık Okuryazarlığı
- Çevre Okuryazarlığı

2. Öğrenme ve Yenilenme Becerileri

- Yaratıcılık ve İnovasyon
- Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme
- İletişim ve İşbirliği

3. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri

- Bilgi Okuryazarlığı
- Medya Okuryazarlığı
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) Okuryazarlığı

4. Yaşam ve Kariyer Becerileri

- Esneklik ve Adaptasyon
- Girişimcilik ve Özyönelim
- Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler
- Üretkenlik ve Sorumluluk
- Liderlik ve Sorumluluk

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2005) tarafından belirlenen yeterlilikler farklı sınıflandırılmıştır;

1. Araçların İnteraktif Kullanımı

- Dilin, sembollerin ve yazının interaktif kullanımı
- Bilgi ve bilimin interaktif kullanımı
- Teknolojinin interaktif kullanımı

2. Heterojen Gruplarla Etkileşim

- Başkalarıyla iyi ilişkiler kurma
- İşbirliği yapma
- Çatışma çözme ve yönetme

3. Özerk Davranma

- 'Büyük Resim' içinde hareket etme
- Yaşam planları ve kişisel projeler oluşturma ve yönetme
- Haklarını, çıkarlarını, sınırlarını ve ihtiyaçlarını savunma

Buna bağlı olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2011) 21. Yüzyıl öğrenci profilinde 21. Yüzyıl becerilerini şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Düşünme Yolları

- Yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma
- Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme
- Öğrenme stratejilerini kullanma / öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel becerileri / kendini değerlendirme

2. Çalışma Yolları

- İletişim becerileri / Türkçeyi doğru kullanma ve bir yabancı dili temel düzeyde kullanma
- Takım çalışması

3. Çalışma Araçları

- Bilgi okuryazarlığı
- Bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı (ICT)

4. Dünyaya Entegrasyon

- Yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci
- Yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler
- Kültürel farkındalıkları ve yeterlikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci

Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum, 2016) tarafından mesleklerle ilgili beceriler aşağıdaki tabloda 2.1.'da gösterilmiştir:

Tablo 2.1. Dünya Ekonomik Forumu tarafından belirlenen mesleklerle ilgili beceriler

Yetenekler	Temel Beceriler	Çoklu İşlevsel Beceriler	
Bilişsel Yetkinlikler	İçerik Yetkinlikleri	Sosyal Beceriler	Mali Kaynaklar Yönetimi Becerileri
• Bilişsel esneklik	• Aktif öğrenme	• Başkaları ile koordinasyon	• Mali kaynaklar yönetimi
• Yaratıcılık	• Sözlü anlatım	• Duygusal zeka	• Materyal kaynaklarının yönetimi
• Mantıksal akıl yürütme	• Okuduğunu anlama	• Müzakere	• İnsan Yönetimi
• Problem duyarlılığı	• Yazılı anlatım	• İkna	• Zaman Yönetimi
• Matematiksel akıl yürütme	• BİT okuryazarlığı	• Hizmet oryantasyonu	Teknik Beceriler
• Görselleştirme	Süreç Yetkinlikleri	• Diğerlerini yetiştirme ve öğretim	• Ekipman bakım ve onarımı
Fiziksel Yetkinlikler	• Aktif dinleme	Sistem Becerileri	• Ekipman çalışma ve kontrolü
• Fiziksel güç	• Eleştirel düşünme	• Muhakeme ve karar verme	• Programlama

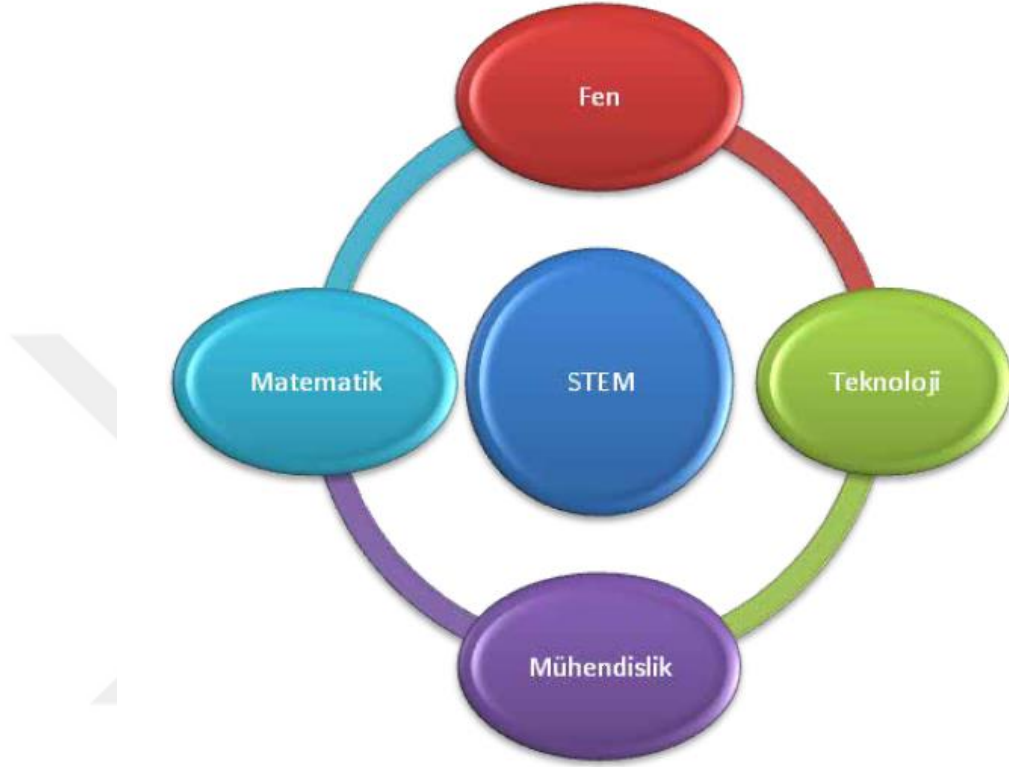
• El becerisi ve hassasiyet	• Kendini ve diğerlerini kontrol etme	• Sistem analizi	• Kalite kontrol
		Karmaşık Problem Çözme Becerileri	• Teknoloji ve kullanıcı deneyimi tasarımı
		• Karmaşık Problem Çözme	• Sorun giderme

Geleceğin mesleklerine, özelliklerine ve becerilerine göre seçim yapma 21. yüzyıl bireylerinden beklenmektedir (Çepni, 2018). Amerika Birleşik Devletleri Başkanı'nın Bilim ve Teknoloji Danışmanları Konseyi (United States President's Council of Advisors on Science and Technology [PCAST], 2010) tarafından yayınlanan “Hazırlık ve Uyanış: Amerika'nın Geleceği İçin Anaokulundan Onikinci Sınıfa Kadar Eğitimde Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik” adlı raporda gelecekteki iyi yetişmiş bireylerin bugün STEM alanlarında yetişen bireylere bağlı olduğu ifade edilmiştir. Geleceğin dünyasına uygun 21. yüzyıl becerilerini kazanmış bireyler yetiştirmek için geleneksel eğitim anlayışından farklı yeni bir eğitim yaklaşımına ihtiyaç doğmuştur (Çepni, 2018). Bu anlayışla 1990'lı yıllarda ABD'de STEM eğitimi ortaya çıksa da (Ostler, 2012; Bybee, 2010) popülerliğini 21. yüzyılda kazanmıştır (Dugger, 2010).

2.1.4. STEM eğitimi ve kavramsal çerçevesi

STEM; Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Matematik (Mathematic) kelimelerinin baş harflerinin bir araya gelmesiyle (Gonzalez ve Kuenzi, 2012), 2001 yılında Amerika Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation [NSF])'nda Dr. Judith Ramaley tarafından ortaya atılmıştır (Chute, 2009). Türkiye'de STEM kısaltması FeTeMM olarak ifade edilmiştir (Çorlu ve Aydın, 2016; Çorlu, Adıgüzel,

Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). ODTÜ’de açılan STEM merkezinin adı BilTEMM olarak ifade edilmesinin sebebi “Science” kelimesinin karşılığını bilim olarak görülmesidir (Yıldırım ve Altun, 2015).



Şekil 1. STEM Eğitiminin Bileşenleri (Doğan, Kıs ve Cançelik, 2015).

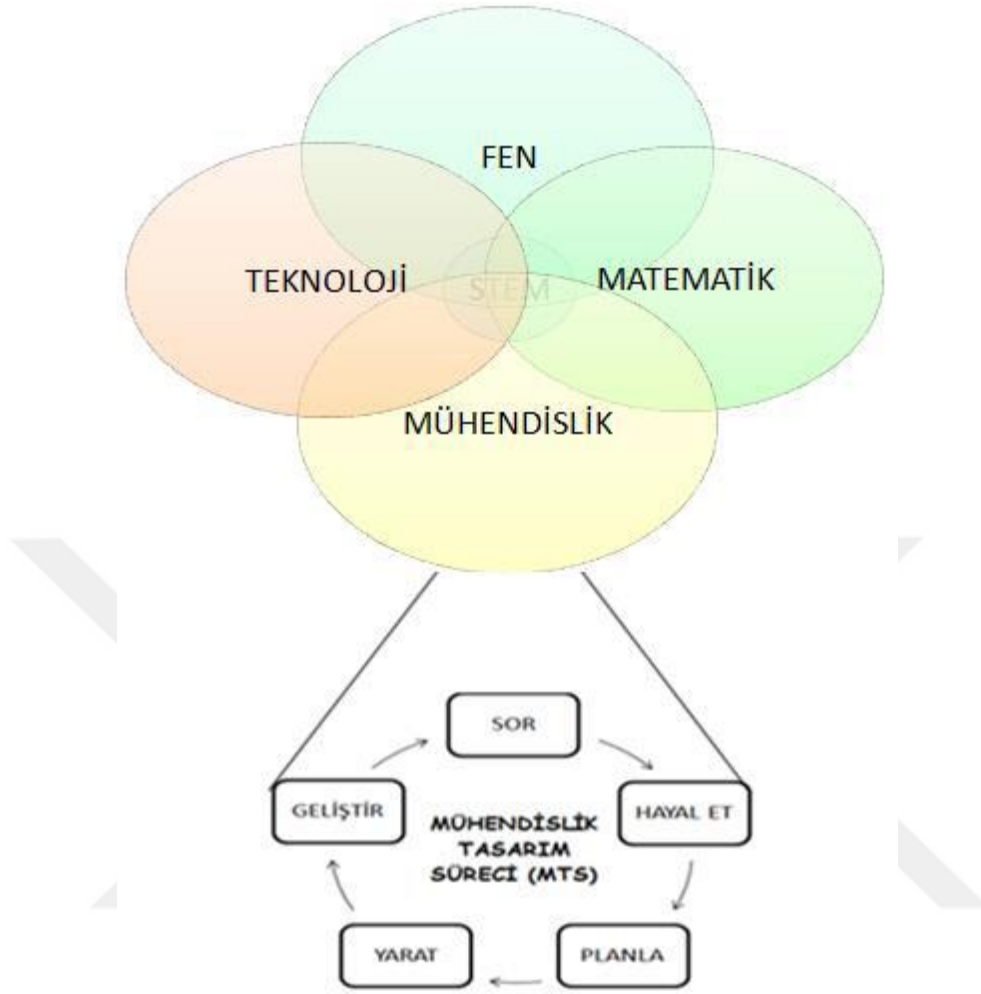
STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kavramları ve uygulamalarının entegre edilmesiyle elde edilen öğretim programı, öğrenme aktiviteleri, eğitim yaklaşımıdır (National Academy of Engineering ve National Research Council, 2009). Bir diğer bakış açısı ise STEM’i 4 disiplinin herhangi birisine yönelik probleme dayalı, mühendislik entegrasyonu ile öğretilmesidir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Roehrig, Moore, Wang ve Park, 2012; Carlson ve Sullivan, 1999). STEM bilimsel ve mühendislik bilgi ve uygulamalarını, merkezinde yaratıcılık olan sistemli düşünme ve problem çözme olarak ifade edilebilir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşik olarak öğretilmesidir (Kırkıç, Derin ve Aydın, 2018). Dugger’a (2010) göre STEM; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin okullarda yeni bir disiplinlerarası konuya entegrasyonu

olarak tanımlanabilir. Brown, Brown, Reardon ve Merrill (2011) ise STEM eğitimi özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretmenlerinin disiplinlere dair içeriği ayırmadan tek bir olgu olarak okul düzeyindeki bütünleşik bir meta-disiplin olarak ifade etmişlerdir. Bybee'ye (2010) göre çoğunlukla fen ve matematik disiplinlerine yoğunlaşmakla beraber teknoloji ve mühendislik disiplinlerini de içermesi gerekmektedir. STEM eğitimi çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde öğrendikleri kuramsal bilgileri somutlaştırıp ürüne ve yenilikçi icatlara dönüştürebilmelerini sağlayan, ülkelerin eğitim programlarına dahil ettiği eğitim yaklaşımıdır (Ceylan, 2014).

2.1.4.1. STEM eğitimi ve mühendislik tasarım süreci

2017 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın mühendislik tasarım sürecini, yaşam becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini çocuklara kazandırmayı hedeflediği ifade edilmiştir (MEB, 2017). Pedagojik olarak STEM disiplinlerinin iki veya daha fazlasının bütünleştirilmesi özellikle mühendislik tasarımının dahil edilmesi, salt kavramsal öğrenmeden üstte olacağı iddiası önemlidir (Dugger, 2010). Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematikteki (yani, STEM disiplinleri), eğitim çabaları okul öncesinden 12. sınıfa kadar (P-12) mühendislik tasarım sürecinde sorun olarak büyümeye devam ediyor (Brophy, Klein, Postmore ve Rogers, 2008).

Son zamanlarda STEM'in estetik, sanat, yaratıcılık ve yenilikçilik yönünün eksik kaldığı ve bu bağlamda "Sanat (Art)" disiplininin eklenmesinin bu eksikliği gidereceği paylaşılmıştır (Merrill ve Daugherty, 2010; Robelen, 2011). Mühendislik tasarım süreci, STEM disiplinlerinin birleştirilmiş etkinliklerle uygulanması mühendisliğin en iyi entegre edildiği yöntemdir (NRC, 2014). Şekil 1'de disiplinler arası STEM ilişki şeması ve Mühendislik Tasarım Süreci gösterilmiştir.



Şekil 2. Disiplinler arası STEM ilişki şeması ve MTS döngüsü (Çavaş, Bulut, Holdbrook ve Rannikmae, 2013).

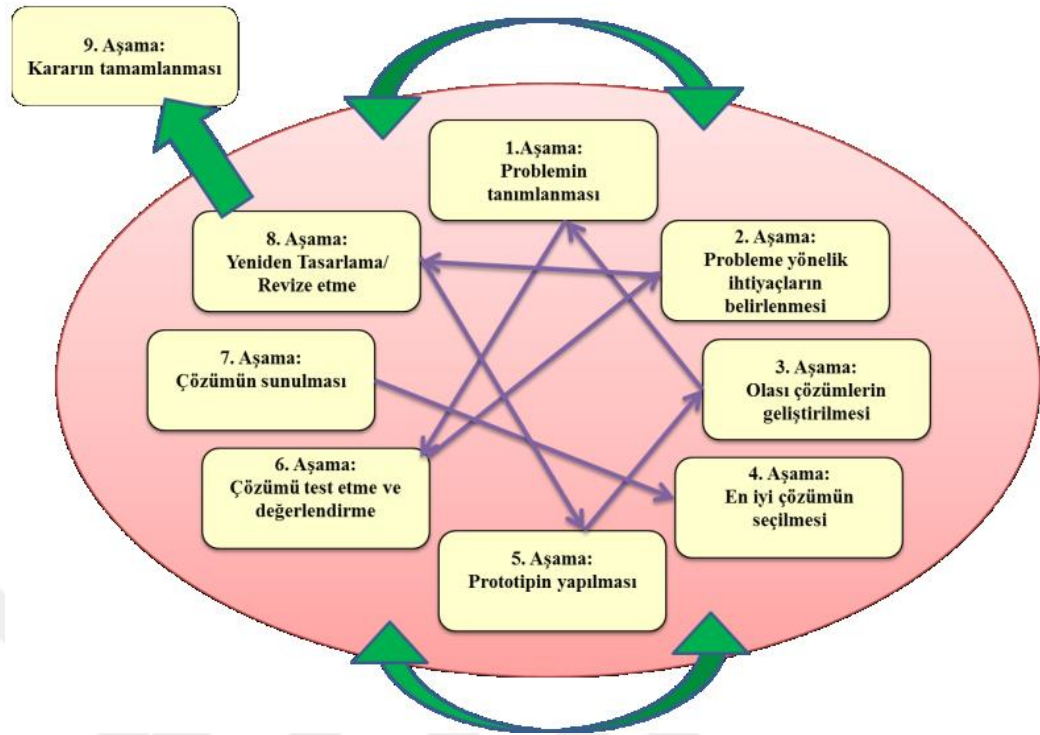
Amerika Ulusal Teknolojik Okuryazarlık Merkezi'nin (National Center for Technological Literacy [NCTL]) "Mühendislik Temeldir (Engineering Is Elementary [EiE])" projesinin ilköğretim öğrencilerine yönelik mühendislik tasarım süreci basamakları tanımlanmıştır ve Tablo 2.2.'de gösterilmiştir (Macalalag ve Tirthali, 2010).

Tablo 2.2. Mühendislik tasarım süreci (Engineering Is Elementary).

MTS Adımları	Adımların Açıklamaları
1. Sor	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi tanımlayın. • Tasarım kısıtlamalarını belirleyin. • İlgili ön bilgileri gözönünde bulundurun
2. Hayal Et	<ul style="list-style-type: none"> • Beyin fırtınası ile tasarım fikirleri bulun. • Bu fikirleri çizin ve etiketleyin.
3. Planla	<ul style="list-style-type: none"> • Bir fikir seçin. • Seçilen fikri çizin ve etiketleyin. • Gerekli şartları ve malzemeleri belirleyin.
4. Yarat – Üret	<ul style="list-style-type: none"> • Planın gerçekleştirilmesi; tasarımı yaratın. • Tasarım çözümü testi (veya tasarım hatası için bir fırsat oluşturun).
5. Geliştir	<ul style="list-style-type: none"> • Test sonuçlarını yansıtın. • Yeni (geliştirilmiş) bir tasarım planlayın, oluşturun ve test edin. • Tasarım çözümü testi (veya tasarım hatası için bir fırsat oluşturun).

Öğrencinin aktif olarak merkezde yer aldığı STEM eğitimi ve mühendislik tasarım sürecinin, çocukların gerçek yaşam problemlerini çözmede bilimsel yöntemleri kullandığı, multi-disipliner bağlantılarla öğrendiği, yaratıcı çözümler bulduğu bir yaklaşımdır (Ayvacı ve Ayaydın, 2018).

STEM disiplinlerinin ve Mühendislik Tasarım Süreci'nin Hynes, Postmore, Dare, Milto, Hammer ve Carberry (2011) tarafından oluşturulmuş döngüsü Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Mühendislik tasarım süreci (Hynes ve diğerleri, 2011)

Doğuştan mühendislik yetenekleriyle dünyaya gözlerini açarlar bu yüzden erken yaşlarda mühendislik eğitiminin verilmesi önemlidir (Bal, 2018; Cunningham 2009).

2.1.4.2. Dünyada STEM Eğitimi Uygulamaları ve Çalışmaları

Dünyada ekonomik, teknolojik ve savunma sanayii gibi alanlarda liderlik önem kazanmış, ülkeler arasında yenilikçilik yarışı hızlanmıştır (STEM Eğitim Raporu, 2015). Ülkelerin değişen ihtiyaçlarına bütünleştirilmiş STEM eğitimi almış, 21. Yüzyıl yetkinliklerine sahip bireylerin gelecekteki nitelikli insan sermayesi olacağı düşünülmektedir. Bu anlayışla ABD gibi ülkeler STEM eğitimi ulusal eğitim politikası olarak belirlemişlerdir (Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

STEM eğitimi ABD’de çıkıp, STEM alanlarına ilgiyi çekmek, mühendislik eğitiminin K-12 sistemine entegre edilmesi olarak kabul görmektedir (Aydeniz ve Bilican, 2018). STEM eğitimi sayesinde bu disiplinlere yetenekli bir toplum yetiştirmek ve bilgi birikim devamlılığını sağlamak temel amaçtır (Bal, 2018). ABD’de STEM eğitim merkezleri okullar ve üniversiteler çatısı altında birçok yerde açılmıştır. Amerika Ulusal Mühendislik Akademisi’nin “Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects” (Katehi, Pearson ve Feder, 2009) raporunda örgün eğitimde mühendislik eğitiminin yerini ve önemini vurgulamış ve geleceği dönük planlar yapılması için politikacılara ve eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur. Fen eğitimine yönelik, The Next Generation Science Standarts (NGSS) öğretim programı çalışmasıyla fen alanının matematik ve mühendislikle entegre edilmesine yöneliktir. Mühendislik eğitiminin verilmesi ve diğer alanlarla harmanlanması için yeterli eğitilmiş öğretmen eğitimi ve donanımı olmaması sıkıntısı vardı ve bunun çözümü için çalıştaylar düzenlendi (Aydeniz ve Bilican, 2018).

Çin

Geleceğin mesleklerine yönelik toplumun eğitilmesini Çin, fen bilimleri eğitiminin en önemli unsur olduğu görüşündedir. Öğretmen yetiştirme programlarına STEM entegrasyonunu sağlamışlar ve lisede öğretilen temel bilimler dersleri STEM entegrasyonu ile verilmektedir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Avustralya

Avustralya yeterli sayıda bilim insanına ve kalifiye iş gücüne sahip olsa da matematik ve mühendislik alanlarında yeterli araştırmacı ve iş gücüne sahip değildir. Avustralya’da farklı kurumlar STEM eğitiminin önemini ve uygulanması hakkındaki planlamaları yayınladılar. Ulusal STEM Eğitimi Stratejisi ile Avustralya’nın altı

eyaletinde eğitim bakanlıkları tarafından kabul edildi. Bu bağlamda, beş amaç kararlaştırıldı:

1. Öğrencilerin STEM'e olan ilgilerini artırıp, STEM bilgi ve becerilerini kazandırmak ve STEM yaklaşımına uygun öğrenme aktivitelerine etkin katılım sağlamak için programlar geliştirmek,
2. STEM alanında çalışsan öğretmen sayısını artırmak ve kalitesini geliştirmek,
3. Okullarda kaynak ayırıp STEM eğitim etkinliklerine desteklemek
4. Yükseköğretimdeki alan uzmanlarını, iş dünyasını ve politikacıları STEM eğitimine katkı sağlamaları için bu amaca ortak etmek,
5. STEM eğitiminde etkinliği artırmak için bu konuda kaliteli araştırmalar yapmaktır (Australian Educational Council, 2014).

Rusya

Yükseköğrenim enstitülerinin eğitimindeki eksiklikleri yeni yaklaşımlar, öğretim programlarıyla gidermeye odaklanmıştır ve STEM eğitimi için üç girişim maddesi yayınlanmıştır:

1. Mühendislik programlarının kalitesini yükseltmek,
2. Matematik eğitimini geliştirmek,
3. Yükseköğrenim enstitülerinin mühendislik, tıp ve fen bilimleri programlarını, üniversitelerin öncülüğünde geliştirmek (Smolentseva, 2015; Akt. STEM Eğiti Raporu, 2015).

Avrupa Birliği Ülkeleri

Ekonomisi STEM bilgi ve becerilerine dayalı olan Avrupa'nın genç nüfusun zaman geçtikçe azalması büyük sorunlar oluşturmaktadır (Aydeniz ve Bilican, 2018). Avrupa ülkelerinin STEM eğitimine dair yaptığı uygulamalar açıklanmıştır.

Norveç

2002'den itibaren "STEM of course" adıyla strateji planı hazırlamış böylece STEM eğitimini öncelikli alanların içine almıştır. Bu planın dört temel hedefi vardır:

1. STEM eğitiminde, öğrencilerin yeteneklerini arttırmak ve STEM konularını yenilemek, daha iyi öğrenme ve motivasyonu arttırmak,
2. Matematik eğitiminde düşük düzeydeki öğrenci ve gençlerin sayısını azaltmak,
3. STEM becerileri yüksek düzeyde olan öğrenci ve gençlerin sayısını arttırmak,
4. Okul öncesinden ortaöğretim düzeyine kadar, tüm öğretmenlerin STEM öğretim becerilerini arttırmaktır.

Bu hedeflerin gerçekleşmesi için yapılması gerekenler: STEM konularına göre çerçeve planı yenilenmesi, Matematik dersi konularının tekrar değerlendirilmesi ve sadeleştirilmesi ve uygulanan ders etkinliklerinin iyileştirilmesidir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Hollanda

Hollanda STEM eğitimi konusunda stratejik bir plan yapmıştır. 2004-2010 yılları için yapılan planlamada kalifiye iş gücü yeteneklerini artırılması için bilim ve teknoloji eğitiminde değişiklik yapılması amaçlanmıştır (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Fransa

2011 yılında bir strateji planı hazırlamıştır. Amaç ortaokul düzeyinde mevcut öğretim programlarına teknolojinin ve bilimin daha fazla dahil edilmesidir. İlkokul ve ortaokul seviyeleri için yeni öğretim programı hazırlanmıştır. Fransa Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı eylem planına göre deney ve proje malzemelerinin kullanımının

artırılmasına yönelik öğretmen eğitimleri, yarışmalar ve fuarlar düzenlenmesi hedeflenmiştir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

İngiltere

2002'de yayınlanan raporda, 2004-2014 yıllarını kapsayan STEM eğitimine yönelik becerileri bireylerin kazanmalarının incelenmesi amaçlanmıştır. Farklı yıllarda farklı programlar geliştirilmiş, en sonunda okul odaklı kendi kendini geliştirme eğitim sistemini uygulamış, okulların STEM eğitiminde daha iyi bir konumda oldukları görülmektedir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

İrlanda

2010 yılında Ağustos'ta yayınlanan rapor içeriğinde STEM becerilerine yoğunlaşmış, 4 başlıkta 20 öneri sunulmuştur. STEM eğitiminin iş dünyası tarafından geliştirilmesine nasıl rehberlik edeceği hakkında öneriler, STEM eğitiminin gelişmesinde olumsuz etkileyen kısıtlamaların azaltılması veya kaldırılması, STEM eğitiminde mümkün olan esnekliğin nasıl yapılacağı ve son olarak STEM eğitime hükümetin nasıl katkıda bulunacağı başlıklar halinde incelenmiştir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Yunanistan

STEM eğitimini uygulayan ülkelerden birisi olan Yunanistan, yeni geliştirdiği bir çerçeve programla milli eğitim sisteminin güncellenmesi ve kalitesinin artırılması, gelecek STEM eğitim eylemlerinin planlanması, okullarda işlenen özellikle fen derslerinde deney yapılması gerekliliği gibi konular ele alınmıştır (STEM Eğitim Raporu, 2015).

İtalya

STEM eğitime dair herhangi bir eğitim stratejisi bulunmamaktadır (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Finlandiya

STEM alanlarında en geniş ulusal plana sahip ülkedir. Çocuk ve gençlerin STEM eğitimi ve mesleklerine ilgi ve yeteneklerini arttırmak için çalışma grupları oluşturulması 2014 yılında yayınlanan planda desteklenmektedir. Enstitülerin, üniversitelerin ve diğer organizasyonların kendilerine ait STEM eğitimi stratejileri bulunmaktadır (STEM Eğitim Raporu, 2015).

2.1.4.3. Türkiye’de STEM Eğitimi Uygulamaları ve Çalışmaları

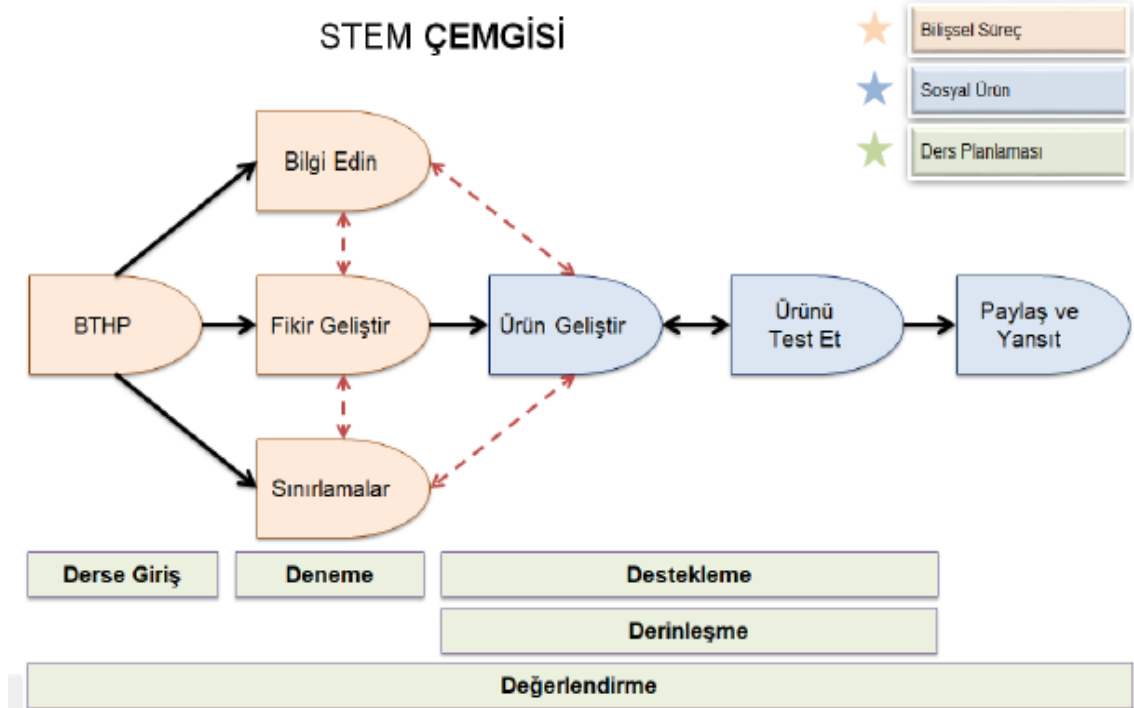
Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan STEM eğitimi strateji planı bulunmamaktadır ayrıca 2015-2019 Stratejik Planında STEM’in ve STEM alanlarının güçlendirilmesi, derslerle entegre edilmesine yönelik amaçlar barındırdığı söylenebilir (STEM Eğitim Raporu, 2015). Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM, 2017) verilerine göre STEM alanlarından mezunların oranı %19 olduğu tespit edilmiştir. Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) 2014 yılında yayınladığı “STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep Ve Beklentiler Araştırması” nda STEM eğitiminin önemine ve STEM eğitim stratejisinin önemini belirtmiş, STEM alanlarında eğitim görececek birey sayısının ve gerekli istihdamın artırılmasına yönelik planlamalar yer almaktadır. Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu’na (2015) göre, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından hazırlanan 2011-2016 yılları arasını içeren Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, STEM eğitimi destekleyen eylemler içermektedir. TÜBİTAK tarafından belirli illerde STEM eğitimi desteklemeye yönelik bilim merkezleri açılmıştır.

Ülkemizde bazı üniversiteler ve bazı kurumlar tarafından STEM eğitime yönelik üniversite öğrencilerinin ve öğretmenlerin ulaşabilecekleri STEM Eğitim Merkezleri açılmıştır. Söz konusu girişimleri yapan üniversiteler ve kurumlar; Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, TÜSİAD STEM Kiti Programı, ErkenSTEM Müfredat Geliştirme Programı, İl Millî Eğitim Müdürlüklerine bağlı STEM Merkezleri, Genç STEM Araştırmacı ve Uygulayıcıları Programı tarafından yapılmıştır (Aşık, Doğanca Küçük, Helvacı ve Çorlu, 2017; Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015; HSTEM, 2014; Çorlu, 2013).

2.1.5. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi

Bahçe etkinlikleri, kaleler inşa etme, blokları istifleme, su masasında oynama veya kum havuzunda oynama olsun çocuklar STEM öğrenimine erken yaşta hazır olduklarını açıkça gösterirler (McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall-Taylor ve Levine, 2017). Ancak, yapılan çalışmalara göre çocukların yarısı sekizinci sınıfa gelene kadar STEM alanlarına olan ilgilerini kaybetmekte ve bu alanlarda meslek seçimini istememektedirler (Allen, 2016). Küçük yaşlardaki çocuklar problem çözücü, yaratıcı, bilim insanı, mühendis, yenilikçi, liderlik için potansiyele sahip bireyler olarak ifade edilmektedir (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). Bu bağlamda, STEM eğitime odaklanmada başlangıç noktası olarak okul öncesin dönem olduğu kabul edilmektedir (Allen, 2016). STEM alanları okul öncesi dönem çocukları için hayal ürünü olarak görülebilir fakat çocuklar STEM eğitime uygun etkinliklerini kendiliğinden sınıfta, oyun alanlarında, evde ve daha birçok yerde düzenli yürütürler (Balat ve Günşen, 2017). Çil'e (2018) göre literatürde STEM eğitimi okul öncesi dönem çocukları için tasarlama, uygulama ve değerlendirme üzerine çalışmaların devam ettiği günümüzde bazı eğitimciler okul öncesi çocuklarının STEM eğitimini başarabileceklerini (Moomaw ve Davis, 2010), bilimsel düşünmeyi öğrenebileceklerini ifade etmişlerdir (Çil, 2018). Çocuklara gün içerisinde birçok uyarıcı ve keşfetme şansı verilir, zengin öğrenme ortamı sunulur, problemlerle yüzleşmeleri artarsa 21. yüzyıl becerileri ve STEM eğitiminin amaçladığı beceriler geliştirilmiş olacaktır (Balat ve Günşen, 2017).

Okul öncesi dönem çocuklarının STEM eğitimine yönelik becerilerini desteklemek için kullanılan yöntemlerden biri oyun yöntemidir (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). STEM yaklaşımına uygun etkinliklerinde oyun yönteminin kullanıldığı bir öğretim programında öğretmenlerin önemli kavramlar ve beceriler üzerinde durmaları çocukları öğrenmeye teşvik eder, soru sormaları ve hipotezler kurmalarına fırsat sağlar böylece STEM alanlarına yönelik bilgi ve becerileri gelişir (Balat ve Günşen, 2017). Ayrıca okul öncesi çocuklarına STEM tecrübeleri edinmelerinde en iyi yollardan biri de tasarım bağlamını kullanmak yaygın bir görüştür (Çil, 2018). Okul öncesi çocuklar STEM öğrenmeye ilgilerini çekmek soru sormaları için teşvik etmek, araştırmalarına fırsat sunmak, malzemeler verip onları incelemeleri kadar basit olabilir (Çil, 2018; Allen, 2016). Bunlar ışığında okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi planlamalarında kullanacağı, etkinliklerin düzenlenmesine yardımcı olacak Çorlu (2017) tarafından oluşturulan STEM Çemgisi okul öncesi dönemde STEM yaklaşımına uygun etkinliklerinin uygulanmasında rehberlik edebilir.



Şekil 4. STEM Çemgisi (Çorlu, 2017).

Okul öncesi dönemde STEM eğitiminde etkinliklerin çemgiye bağılı olarak oluşturulması çocukların, keşfetme isteklerini ve merak duygularını artırmakla beraber (Soylu, 2016), STEM disiplinlerindeki mesleklere olan ilgiyi arttırmaktadır (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). Okul öncesi dönemde STEM eğitimi sadece fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait öğrenmeleri desteklemekle kalmaz aynı zamanda ileriki seviye öğretim kademeleri için dayanak oluşturarak (Soylu, 2016); sözcük bilgisi, dil becerileri gibi başka disiplinlerin öğrenmelerini de destekler (Sullivan ve Bers, 2016; Moomaw ve Davis, 2010). Bu etkinlikler çocukların gerçek hayata yönelik davranışlarını etkileyerek çocuğun aktif öğrenmesini sağlayarak fenin ve matematiğin gerçek yaşama dair farkındağını arttırmaktadır (Gonzalez ve Freyer, 2014). Bu bağlamda erken yaşta alınan Stem eğitimi fen ve matematikteki ilerideki akademik başarıyı da etkilemektedir (Soylu, 2016).

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Yurt içi araştırmaları

İlgili literatür incelendiğinde STEM eğitimi ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili yurt içi ve yurt dışı araştırmalar olduğu görülmektedir. Yurt içi araştırmalar incelendiğinde okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerine yönelik birçok araştırma bulunmasına rağmen, okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin STEM eğitimi ile ilişkili olduğu az sayıda araştırma ile karşılaşmıştır. İlgili olduğu düşünülen araştırmalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Bal (2018) tez çalışmasında STEM yaklaşımına uygun etkinliklerinin okul öncesi dönem çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini, 37 çocukla incelemiştir. Araştırma sonucunda STEM yaklaşımına uygun etkinliklerinin

öğrencilerin bu alanlarla ilgili bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir.

Öcal (2018) yaptığı araştırmada STEM eğitimi yaklaşımına dayandırılan bir program geliştirip, okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Toplam 26 çocuğun çalışma grubunu oluşturduğu çalışmada, geliştirilen programın okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde etkilediği ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Koyunlu Ünlü ve Dere (2018), okul öncesi öğretmen adaylarının oluşturdukları FeTeMM etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirmede mühendislik tasarım sürecinin kullanılması, FeTeMM disiplinlerinin temsil edilme durumu ve etkinliğin alındığı kaynak ölçüt alınmıştır. Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlamada interneti kaynak olarak kullandıkları, mühendislik tasarım sürecini başarılı uyguladıkları ve FeTeMM alanlarını açıklarken kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Başaran (2018) yaptığı araştırmada, okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının uygulanabilirliğini ve etkisini incelemeyi 3 okul öncesi öğretmeni ve 57 okul öncesi çocuğu ile gerçekleştirmiştir. Üç boyutlu çalışmanın ilk aşamasında, okul öncesi STEM uygulamalarının yapılması için gerekli fiziksel yeterlilik ve öğretmen özellikleri araştırılmıştır. İkinci boyutta, okul öncesi STEM uygulamaları için program geliştirilmesi, uygulanması ve sorunların çözümüne odaklanılmıştır. Üçüncü aşamada öğretmenlerin STEM yaklaşımına uygun etkinlikleri geliştirme, sınıfta uygulama ve süreç yönetme becerileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde uygulanabileceği ve etkili olacağına ulaşılmıştır.

Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır (2017), 5 yaş çocukları ile yaptıkları deneysel bir çalışmada STEM yaklaşımına uygun olarak planladıkları etkinlik sonucunda çocuklarda

STEM'in boyutları incelenmiş ve tüm boyutlarda gelişme tespit edilmiştir. STEM uygulamaları ile 21. yy becerilerinin gelişimi ile çocuklarda bilime karşı olumlu bakış açısı geliştirdiği bulunmuştur.

Akman ve Kuru (2017) okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 50 öğretmen, 250 okul öncesi çocuğu yer almaktadır. Sonuç olarak, çocukların yaş, devam ettikleri okul türü, okul öncesi eğitim alma durumu değişkenleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılrken, öğretmenlerin mesleki hizmet süresi ve yapmış oldukları fen etkinlik süreleri ile çocukların bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur.

21. yüzyıl becerilerini ve STEM eğitimi becerilerini öğrencilerin kazanmasında öğretmenler önemli role sahiptir. STEM eğitime yönelik gerekli bilgiye sahip öğretmenler desteklenmelidir. Öğretmen eğitiminde STEM alan bilgisi ve bütünleşik etkinlikler eğitiminin verilmesi çalışmalarda ortaya konmuştur (Çiftçi ve Erdoğan, 2017; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

Elmalı ve Balkan Kıyıcı (2017), son zamanlarda popüler olan STEM eğitimi yaklaşımının ülkemizde ele alınış tarzını incelemiş ve yöntemsel eksikliklerin olduğu ve içerik konusunda ortak bir yargının olmadığını tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve Selvi (2017) yaptıkları deneysel araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin çeşitli bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiş ve pozitif yönde etki ettiği bulunmuştur.

Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitiminin uygulanmasına ilişkin görüşleri, STEM yaklaşımını disiplinler arası bir yaklaşım olduğu yönündedir. 21. yüzyıl

becerilerinden bilimsel süreç becerilerinin kazanılması, disiplinler arası bakışın elde edilmesi ile öğrencilerin derslere meraklarının artması STEM eğitimi ile mümkün olacağını belirtmişlerdir (Uğraş, 2017). Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin hizmetiçi eğitimin yetersizliğini, disiplinler hakkında bilgi eksiklikleri olduğunu, zaman problemi ve uygulamaların maliyetleri sebebiyle yeterli bilincin oluşmadığını gösteren çalışmalar yer almaktadır (Soylu, 2016; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2016).

Baran ve diğerleri (2015)'nin yaptığı çalışmada, STEM ile ilgili bir kamusal reklam hazırlamak için bilgisayar teknolojilerini 40 öğrenciden kullanmalarını ve öğrencilerin bilgisayar kullanımı becerilerinin ve teknoloji bilgilerinin arttığını hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Çorlu, Capraro, R. ve Capraro, M. (2014); STEM disiplinleri ölçeğinde ülkemizin uluslararası kapsam dahilinde rekabet gücünün korunması için stratejik önemde olduğunu ve öğretmenlerin disiplin alanlarında uzmanlaşması gereken insan gücüne dönük eleştirilerde bulunarak STEM eğitimi kuramsal olarak incelemişlerdir. Öğretmenlik alan bilgisi ve bütünleşik müfredat konularında dünyada ve ülkemizde eğitim reformları ve araştırmalar kapsamında öğretmenlerin sadece matematik ve fen alanlarında hakim oldukları alan bilgisine sahip olmanın yetersizliği vurgulanmıştır.

Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan ve Güley (2014), okul öncesi dönemde STEM uygulamalarına yönelik öğretmenlerin bakış açılarını ortaya koymuşlardır. Araştırma sonucunda, STEM uygulamaları ile okul öncesi dönemde çocukların cesaret duygusunun geliştiği ve bilgilerin daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut, Dünder (2014), 5. sınıfı bitirmiş 60 öğrencinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına STEM yaklaşımına uygun etkinliklerinin etkisi incelemiştir ve olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Akman, Üstün ve Güler (2003) 200 çocukla yaptıkları çalışmada 6 yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma düzeylerini incelenmiştir. Çocukların bilimsel süreçleri kullanma ortalamaları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

2.2.2. Yurt dışı araştırmaları

Floreal (2019), bir okul öncesi eğitim kurumunda STEM'in sınıf ortamında günlük olarak nasıl bütünleştirildiğini ve erken çocukluk eğitiminde okul liderlerinin STEM'i nasıl desteklediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmayı yönlendiren sorular şunlardır: “Okul öncesi öğretmenleri STEM uygulamalarını okul öncesi ortamlarına nasıl entegre ediyor?” ve “Okul müdürleri okul öncesi ortamlarında STEM entegrasyonunu nasıl destekliyor?”. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik bilgisi, STEM'in okul öncesi dönemde günlük olarak nasıl bütünleştirildiğine dair önemli bir faktör olduğu belirlendi. Sonuç olarak, öğrenme etkinlikleri öğrenci odaklı olduğunda ve öğretmenler, aileler, okul müdürleri ve topluluk paydaşları STEM entegrasyon kültürü oluşturmak için işbirliği yaptığında STEM entegrasyonunun en iyi şekilde kolaylaştırılacağına ulaşılmıştır.

Donnelley Smith (2018), okul öncesi öğretmenlerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki öz-yeterliklerini incelediği araştırmada nitel ve nicel veriler eşzamanlı toplanmıştır. 3-8 yaş arası çocuklara eğitim veren öğretmenlerin verileri incelendiğinde; deneyim, eğitim eksikliği, zaman, malzeme eksikliği ve STEM'in rolünün azaltılmış değeri öz-yeterlilik duygularının önündeki engeller olarak tanımlanmıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin STEM konularını öğretmede öz yeterlik düzeylerinin düşük olduğu ve STEM konularındaki öğretim tekniklerinin güven oluşturmaya yardımcı olduğuna ulaşılmıştır.

Durkin (2018), STEM'le ilişkili aktiviteler ile küçük çocuklarda işbirlikli öğrenmenin teşvik edilmesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Farklı öğretim stratejileri

kullanarak çocukların farklı hava koşullarına dayanabilecek bir barınak inşa etmek için mühendislik tasarım becerilerini kullanmaları sağlanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, okul öncesi 6 çocukta, 8 farklı işbirlikli öğrenme becerisinin arttığını göstermektedir. Ayrıca STEM'e karşı ilginin ve bilimsel içerik bilgisinin artırılacağı tespit edilmiştir.

Simoncini ve Lasen (2018), STEM'in kavramsallaştırılmasını ve erken çocukluk uzmanları tarafından tutulan erken çocuklukta önemi hakkındaki inançları incelemektedir. 117 erken çocukluk uzmanından elde edilen veriler incelendiğinde uzmanlar tarafından düzenlenen STEM eğitiminin kavramsallaştırılmasının; oyun temelli yada uygulamalı öğrenme deneyimleri ve akıl alışkanlıklarının gelişimi önem oluşturmaktadır.

Aldemir ve Kermani'nin (2017) yaptığı araştırma çocukların STEM konularındaki bilgi ve becerilerini desteklemenin yanı sıra öğretmen tutumlarını geliştirmeyi amaçlayan bir STEM modeli tasarlamayı ve uygulamayı amaçlamaktadır. Head Start programındaki 4 sınıfın katıldığı aktivitelere STEM kavramları entegre edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, okul öncesi eğitime devam eden çocukların STEM eğitiminde özellikle iyi planlanmış, teşvik edici ve gelişimsel olarak uygun aktivitelerle desteklendiklerinde konuları ve kavramları anlamada daha başarılı olduklarını kanıtlanmıştır.

Saleh (2017), öğretmen eğitiminin okul öncesi eğitimi ortamlarında fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği entegre etmede bilgi, öz-yeterlik ve güven açısından incelemiştir. Yapılan çalışmada öğretmenlerin, yüksek düzeyde STEM'e karşı güveni ve öz-yeterliği olduğu ancak düşük düzeyde STEM pedagojik bilgisine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tippett ve Milford (2017), erken çocukluk eğitiminde STEM eğitimine uygulamalarına örnek bulguları incelemiştir. Anket yönteminin kullanıldığı

araştırmada yapılan analizler sonucunda çocukların STEM tabanlı öğrenme yönteminin çocukların gelişiminde olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Aguilar (2016), sosyal-yapılandırmacı yaklaşımı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kullanarak okul öncesi ortamlarına entegre edilmesini incelemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlemler ile verilerin toplandığı çalışmada; çocukların sosyal etkileşimlerini, işbirliğini ve öğrenim ortamlarındaki bilgiyi birlikte oluşturmalarını teşvik etmek için STEM müfredatı tasarlama şekline odaklanmaya sosyal-yapılandırmacı yaklaşım merceği kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinde 5 tema belirlenmiştir: (a) uygulamalı faaliyetler, (b) STEM dili, (c) çok amaçlı araçlar, (d) verileri kaydetme ve (e) STEM'de eşitlik oluşturma. Ayrıca, görüşme verilerinin analizinden üç ana tema ortaya çıkmıştır: (a) öğrenmeye entegre bir yaklaşım, (b) çocuklar için anlamlı olan deneyimler ve (c) öğretmenin STEM öğrenme ortamındaki rolünün belirlenmesidir.

Bagiati ve Evangelou (2015), okul öncesi çocukları için mühendisliği vurgulayan STEM müfredatı geliştirmişler, 16 haftalık planda 24 adet ders planı uygulanmıştır. Çocukların gelişimsel özelliklerine uygun mühendislik üzerine odaklanmış STEM müfredatı çocukları olumlu yönde etkilediği ve öğretmenlerin bu sürece aktif katıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015), okul öncesi, ikinci sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerine bütünleşik STEM yaklaşımına göre eğitim verilmiş ve içerik, bilişsel, duyuşsal gelişimi ölçülmüştür. Eğitim programı 254 öğrenciyle, 2009-2012 yılları arasında uygulanmış ve fene olan ilginin arttığı, alan bilgilerinin arttığı, özyeterliklerinin geliştiği sonucuna ulaşımlardır.

Torres-Crespo, Kraatz ve Pallansch (2014), okul öncesi çocuklarına yönelik STEM yaz kampı tasarlamış ve 4 yaş çocuklarına uygulamışlardır. Araştırma sonucunda,

mühendislik eğitimi için okul öncesi dönemin erken olduğu fikrinin aksine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır.

Means ve diğerlerinin (2013) araştırmasına göre STEM temelli liseden mezun olan öğrenciler normal liseden mezun olanlara kıyasla daha fazla okul hayatlarına STEM alanlarındaki bölümlerde devam ettikleri sonucuna ulaşılmış, ayrıca öğrencilerin STEM disiplinlerine ilgisinin arttığı da tespit edilmiştir. STEM eğitimi sonucu doğan STEM alanlarına dair bu ilgi ve merak muhtemel olarak öğrencilerin meslek seçimlerinde de etkili olacağı belirtilmiştir (Çil, 2018).

Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughes (2013), yaptıkları deneysel çalışmada STEM yaklaşımına uygun eğitim programının ilkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini, alan bilgilerini, kavram bilgilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bers, Seddighin ve Sullivan (2013), okul öncesi öğretmenlerinin teknoloji ve mühendislik hakkında bilgi eksikliğini belirleyerek; robotik, mühendislik ve programlama ile ilgili alan bilgilerini arttırmayı amaçlamışlardır. 32 okul öncesi öğretmenin çalışma grubunu oluşturduğu çalışmada, üç günlük mesleki gelişim çalışmaya katılmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknoloji öz-yeterliliğinin ve teknolojiye yönelik tutumların çeşitli yönlerinde olumlu gelişmeler meydana gelmiştir.

Moore, Stohlmann, Wang, Tank ve Roehrig (2013) çalışmalarında mühendisliğin STEM eğitimindeki rolü ve mühendisliğin STEM alanlarını birleştirici özelliği üzerine odaklanmışlar, mühendisliğin fen sınıflarında kullanımı ile ilgili uygulama örnekleri göstermişlerdir. Bütünleşik STEM eğitiminin temel bilimler için öğrencilerin ilgisini çektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ricks (2012), okul öncesi çocuklarında STEM eğitim uygulamalarının çocukların motivasyonunu ve matematik başarılarını analiz etmiştir. Sosyal yapılandırmacılık uygulamaları, erken çocukluk yıllarında matematik başarısında önemli bir rol oynamaktadır. STEM yaklaşımına uygun erken çocukluk eğitimi ve öğretmen eğitimi programlarının etkileri çocukların motivasyonunu olumlu yönde etkilediği ve matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor (2009) çalışmalarından STEM yaklaşımına uygun tasarlanmış öğrenme ortamında eğitim göre öğrencilerin akademik başarılarını belirlemişlerdir. Mühendislik tasarım sürecine uygun olarak verilen dersler sonucunda, öğrencilerin açık uçlu sorulara cevap vermeden önce düşünme seviyeleri ve alan bilgilerinde pozitif anlamda ilerleme olduğu saptanmıştır.

Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx ve Mamlok-Naaman (2004) STEM eğitiminin 10. ve 11. sınıfa devam eden öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki değişimine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin geliştiği bulunmuştur.

Venville, Wallace, Rennie ve Malone (2000), STEM tabanlı proje uygulamalarının 13-14 yaş çocukların STEM alanlarında bilgi ve becerilerinde gelişme olduğu ortaya çıkmıştır.

III. BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Deneysel araştırmalar, manipüle edilmiş şartlar altında birden fazla değişkenin değişimini sistemli bir şekilde gözlemlemeyi sağlayarak neden-sonuç ilişkilerini tespit etme olanağı sağlar (Johnson ve Christensen, 2014). Bu araştırmanın modelini yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen oluşturmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012; Creswell, 2013). Bu desende, hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Eşleştirilmiş gruplar işlem gruplarına seçkisiz atanırlar fakat eşleştirme çalışmaya dahil edilen grupların denk olduğunu garanti etmez. Bu ciddi bir sınırlama olmasına rağmen seçkisiz atanmanın yapılamayacağı durumlarda önemli bir alternatif desen olarak belirtilmektedir. Bu araştırmada öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Bu desen, deney ve kontrol grubundaki katılımcıların bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerinin ön test – son test uygulamaları ile yapıldığı tasarımıdır (Johnson ve Christensen, 2014). Deney ve kontrol grubunun her ikisine de deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılır. Araştırma deseninin sembolik görünümü Tablo 3.1.'te verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma deseninin sembolik görünümü

	Ön test		Son test
G_D	O ₁	X	O ₃
G_K	O ₂		O ₄

G_D; Deney grubunu,

G_K; Kontrol grubunu,

O₁ – O₃; Deney grubunun öntest ve sontest ölçümlerini,

O₂ – O₄; Kontrol grubunun öntest ve sontest ölçümlerini,

X: Deney grubundaki çocuklara uygulanan bağımsız değişkeni (Karasar, 2017).

Bu araştırmanın bağımlı değişkeni; 4-6 yaş okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerileri, bağımsız değişkeni ise etkinlik temelli STEM eğitimi olarak belirlenmiştir. Araştırmada deney grubundaki çocuklara buldukları ortamdaki yaşantılarına ek olarak Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları ve MEB günlük öğretim akışı yapılırken, kontrol grubundaki çocuklara MEB günlük plan akışı uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Bolu ili merkezinde Bolu Bağışçılar Vakfı Anaokulu'na devam eden çocuklar oluşturmaktadır. 4-6 yaş arası toplam 48 çocuktan, deney grubunda 19 çocuk, kontrol grubunda 29 çocuk yer almaktadır.

Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden benzeşik örnekleme ile bağımsız anaokulu belirlenmiştir. Benzeşik örnekleme araştırma problemiyle ilgili evrende yer alan benzeşik bir alt grubundan ya da durumundan oluşmasıdır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Bu çerçevede çalışma grubunun oluşmasında Bolu Bağışçılar Vakfı Anaokulu'nda 4-6 yaş grubundaki 2 sınıf belirlenmiş olup sınıflardan biri deney grubu biri kontrol grubu belirlenmiştir.

Çalışma grubu oluşturulduktan sonra araştırmacı tarafından hazırlanan Etkinlik Temelli STEM Eğitim Uygulamaları ve Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (Büyüktaşkapu, 2010) uygulamalarına ilişkin gerekli izinler Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır (EK-1).

Tablo 3.2.'da araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgilerin dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgilerin dağılımı

		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
		N	%	N	%	N	%
Cinsiyet	Kız	11	57,9	11	37,9	22	45,8
	Erkek	8	42,1	18	62,1	26	54,2
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Çocuk Yaşı	4-5 Yaş	9	47,4	9	31	18	37,5
	5-6 Yaş	10	52,6	20	69	30	62,5
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Kaçıncı Çocuk	İlk Çocuk	13	68,4	15	51,7	28	58,3
	Son Çocuk	6	31,6	14	48,3	20	41,7
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Kardeş Sayısı	Kardeş Var	8	42,1	29	100	37	77,1
	Kardeş Yok	11	57,9	0	0	11	22,9
	Toplam	19	100	29	100	48	100
	Lisans ve Altı	14	73,7	17	58,6	31	64,6

Anne Öğrenim	Lisansüstü	5	26,3	12	41,4	17	35,4
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Baba Öğrenim	Lisans ve Altı	11	57,9	15	51,7	26	54,2
	Lisansüstü	8	42,1	14	48,3	22	45,8
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Anne Yaş	25-34 Yaş	9	47,4	12	41,4	21	43,8
	35-44 Yaş	10	52,6	14	48,3	24	50
	45-54 Yaş	0	0	3	10,3	3	6,2
	Toplam	19	100	29	100	48	100
Baba Yaş	25-34 Yaş	8	42,1	3	10,3	11	22,9
	35-44 Yaş	9	47,4	17	58,6	26	54,2
	45-54 Yaş	2	10,5	9	31	11	22,9
	Toplam	19	100	29	100	48	100

Tablo 3.2.'de araştırmaya katılan çocukların cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde deney grubundaki çocukların %57,90'ının kız ve %42,10'unun erkek olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların ise %37,90'ının kız ve 62,10'unun erkek olduğu görülmektedir.

Deney grubunda yer alan çocukların %47,40'ının 4-5 yaşında, %52,60'ının ise 5-6 yaşında olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların %31'inin 4-5 yaşında ve %69'unun 5-6 yaşında olduğu görülmektedir.

Deney grubunda yer alan çocukların %68,40'ının ilk çocuk olduğu ve %31,60'ının ise son çocuk olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki çocukların %51,70'inin ilk çocuk olduğu ve %48,30'unun son çocuk olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki çocukların %42,10'unun kardeşinin olduğu ve %57,90'ının kardeşinin olmadığı görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların tamamının kardeşi olduğu görülmektedir.

Anne öğrenim durumu ile ilgili dağılıma bakıldığında, deney grubundaki çocukların %73,70'inin lisans ve altı, %26,30'unun lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların annelerinin öğrenim durumu %58,60'ının lisans ve altı mezunu olduğu ve %41,40'ının lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki çocukların baba öğrenim durumlarına bakıldığında %57,90'ının lisans ve altı mezunu olduğu, %42,10'unun lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların babalarının %51,70'inin lisans ve altı mezunu ve %48,30'unun ise lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki çocukların annelerinin %47,40'ının 25-34 yaş aralığında, %52,60'ının 35-44 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların annelerinin %41,40'ının 25-34 yaş aralığında, %48,30'unun 35-44 yaş aralığında ve %10,30'unun 45-54 yaş aralığında olduğu görülmektedir.

Deney grubunda yer alan çocukların babalarının %42,10'unun 25-34 yaş aralığında, %47,40'ının 35-44 yaş aralığında ve %10,50'sinin 45-54 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların babalarının %10,30'unun 25-34 yaş aralığında, % 58,60'ının 35-44 yaş aralığında ve %31'inin 45-54 yaş aralığında olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, katılımcılara ait demografik bilgilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından hazırlanan "Kişisel Bilgi Formu" ve çocukların bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla için Büyüktaşkapu (2010) tarafından geliştirilen "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu, çocukların demografik özellikleriyle ilgili bilgi toplamak amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çocukların adı, soyadı, cinsiyeti, doğum tarihi, kardeş sayısı, kaçınıcı çocuk olduğu, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, anne yaşı, baba yaşı, anne mesleği, baba mesleği ve daha önce STEM eğitimi alma durumu ile ilgili maddeler bulunmaktadır (EK-2).

3.3.2. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Büyüktaşkapu (2010) tarafından geliştirilen Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, anaokuluna devam eden 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinde; gözlem yapma, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma olmak üzere 6 temel süreç becerisi yer almaktadır. Okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeğinin özelliklerine aşağıda yer verilmiştir.

3.3.2.1. Okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeğinin özellikleri

Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin özellikleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Ölçekte her bir form gözlenebilir ve ölçülebilir becerileri içeren 6 temel beceri ve 24 maddeden oluşmaktadır.
- Ölçek kapsadığı yaş aralığındaki çocukların gelişim özelliklerine uygundur.
- Maddeler temel bilimsel süreç aşamalarına ve basitten karmaşığa doğru sıralanmıştır.

- Ölçekte materyal olarak; yapraklar, fotoğraflar, midye kabukları, farklı büyüklük ve renklerde boncuklar, su oyuncakları, taşlar, tahta parçaları, tahta materyaller, legolar, grafik oluşturmak için karton ve evalar, farklı mıknatıslar, ölçme kapları kullanılmıştır.
- Ölçek, 60-72 aylık, 100 çocuk üzerinde standardize edilmiştir.
- Ölçeğin değerlendirme formu ile uygulamacı tarafından değerlendirilebilir (Büyüктаşkapu, 2010).

3.3.2.2. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin seçenekleri ve puanlama

Ölçekte her bir temel bilimsel süreç becerisi için etkinliklerde 0, 1 ve 2 puanları alınmaktadır. Örneğin sınıflama becerisini ölçerken çocuklardan, midye kabuklarını bir özelliğine göre (Örn; boyut) sınıflaması istenir. Başka bir özelliğe göre tekrar (Örn; rengi) sınıflaması istenir ve çocuk sınıflama yapamazsa 0; bir sınıflama yaparsa 1; daha fazla sınıflama yaparsa 2 puan almaktadır. Diğer her bir beceri grupları için de aynı süreç işlemektedir. Çocuğun ölçekten alacağı en düşük 0; en yüksek 48 puandır (Büyüктаşkapu, 2010).

3.3.2.3. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geçerlik-güvenirlik çalışması

Ölçeğin Güvenirliği

Ölçeğin güvenirliği belirlenirken, Cronbach Alfa, testi yarılama, toplam madde korelasyonu, aritmetik ortalama, standart sapma, alt ve üst %27 arasındaki farkın anlamlılığı hesaplamaları yapılmıştır. 100 çocuk üzerinde gerçekleştirilen güvenirlik çalışması sonucunda güvenirlik katsayısı 0,81 olarak saptanmıştır (Büyüктаşkapu, 2010).

Yapılan ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında madde toplam korelasyon katsayılarının en az 0.20 olması ve negatif değer almaması beklenirken, bu çalışmada korelasyon katsayıları 0,18 ile 0,69 arasında değişmektedir ve 0,05 seviyesinde anlamlı olduğu bulunmuştur. Ölçekte 0.20'nin altındaki maddelerin çıkarılması ortalamada ve alfa katsayısında anlamlı bir değişim olmadığı için, söz konusu maddelerin ölçeği desteklediği düşünüldüğü için kaldırılmamıştır (Büyüktaşkapu, 2010).

Ölçeğin geçerliği

Ölçeğin geçerliliğini ölçmek için içerik geçerliği ve yapı geçerliği ölçülmüştür. Maddelerin ölçme aracına uygunluğunu, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediğini içerik geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuştur (Büyüktaşkapu, 2010).

Faktör analizi, bir ölçmenin kavramsal boyutunu anlamak (Karasar, 2017) ve maddeler arasındaki korelasyonu incelemek için kullanılan istatistiksel bir prosedürdür (Johnson ve Christensen, 2014).

Verilerin faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Kaiser Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi uygulanmıştır. Bu çalışmada, yapılan analiz sonucunda KMO katsayısı 0,64 olarak tespit edilmiştir. Barlett Sphericity testi yapılan analiz sonucunda anlamlı ($\chi^2=1104,170$; $p<0.01$) bulunmuştur. Elde edilen bütün sonuçlar verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir (Büyüktaşkapu, 2010).

3.3.3. Etkinlik temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının hazırlanması

Belirtilen temel bilimsel süreç becerileri doğrultusunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları kapsamında, araştırmacı tarafından 24 bütünleştirilmiş etkinlik

hazırlanmıştır. Etkinlikler çocukların yaş ve gelişim özelliklerine, bilimsel süreç becerilerine uygun kazanım ve göstergelere, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin alt boyutları olan gözlem yapma, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerini geliştirmeye yönelik çocukların günlük yaşamlarında deneyimleyebilecekleri öğrenme fırsatları sunulması amaçlanarak hazırlanmıştır.

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları hazırlama sürecinde, 2013 yılında güncellenen Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı'nda (36-72 Aylık) bulunan uygun kazanım ve göstergeler doğrultusunda etkinlikler hazırlanmıştır (EK-3).

MEB (2013) Bilişsel Gelişim Kazanım ve Göstergelerinde bilimsel süreç becerilerine yönelik yer alan kazanım ve göstergeleri:

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

- Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Göstergeleri:

- Nesne/durum/olayla ilgili tahminini söyler.
- Tahmini ile ilgili ipuçlarını açıklar.
- Gerçek durumu inceler.
- Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 5: Nesne veya varlıkları gözlemler.

Göstergeleri:

- Nesne/varlığın adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını söyler.

Kazanım 6: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.

Göstergeleri:

- Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir.
- Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre ayırt eder, eşleştirir.
- Eş nesne/varlıkları gösterir.
- Nesne/varlıkları gölgeleri veya resimleriyle eşleştirir.

Kazanım 7: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.

Göstergeleri:

- Nesne/varlığın adını, rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, kokusuna, yapıldığı malzemeye, tadına, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar.

Kazanım 8: Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.

Göstergeleri:

- Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır.

Kazanım 11: Nesneleri ölçer.

Göstergeleri:

- Ölçme sonucunu tahmin eder.
- Standart olmayan birimlerle ölçer.
- Ölçme sonucunu söyler.
- Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.
- Standart ölçme araçlarının neler olduğunu söyler.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Göstergeleri:

- Bir olayın olası nedenlerini söyler.

- Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 20: Nesne/sembollerle grafik hazırlar.

Göstergeleri:

- Nesneleri kullanarak grafik oluşturur.
- Nesneleri sembollerle göstererek grafik oluşturur.
- Grafiği oluşturan nesneleri veya sembolleri sayar.
- Grafiği inceleyerek sonuçları açıklar.

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları için STEM etkinlikleri hazırlanmıştır (EK-4). Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları; STEM disiplinleri yanında Türkçe, Matematik, Sanat ve Müzik disiplinlerini desteklemektedir. Hem STEM alanları hem de bilimsel süreç becerilerine ilişkin kazanım-göstergeleri basitten karmaşığa, genelden özele, kolaydan zora şeklinde sıralanan bir düzende hazırlanmıştır (EK-5). Bu bağlamda, çocuğun bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla bu araştırmada kullanılan Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin, 6 alt boyutu olan gözlem yapma, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma ile ilişkili olması önem taşımaktadır. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Etkinlikleri hazırlanırken çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesine, çocukların gelişim düzeyine uygun olmasına, etkinlik arası geçişlerin uygun olmasına dikkat edilmiştir. Her bir etkinlik; Etkinlik Alanı, Kavramlar, Hedef Sözcükler, Materyaller, Kazanım ve Göstergeler, Öğrenme Süreci ve Değerlendirme alt başlıklarından oluşmaktadır. Daha sonra araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler, etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini ne kadar kapsadığı, etkinliklerin bilimsel süreç becerileri alt bölümlerine göre bilimsel süreç becerileri için hedeflenen tüm kazanımları içermeleri, etkinliklerin hedeflenen yaş grubuna uygunluğu, etkinliklerin çocukların ilgisini çekecek düzeyde olması, etkinliklere ayrılacak sürenin yeterliliği, kullanılacak materyallerin uygunluğu, etkinliklerin STEM alanlarına uygunluğu açısından görüşlerini belirtmeleri açısından incelenmek üzere uzman görüşüne sunulmuştur (EK-6). Hazırlanan etkinliklere yönelik fen eğitimi alanında iki alan uzmanından, bilişim teknolojileri alanında bir alan uzmanından ve matematik alanında bir alan uzmanından görüşleri alınmıştır. Uzman

görüşleri doğrultusunda etkinliklerde ilgili düzeltmeler yapılmış ve uygulanmak üzere son hali verilmiştir. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına ilişkin uzman görüşlerinin uygunluk derecesi, Miles ve Huberman'a (1994) göre görüşlerin benzerlik uygunluğu alınarak oluşturduğu güvenilirlik formülü ile hesaplanarak %94 olarak hesaplanmıştır. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklendiği (Miles ve Huberman, 1994) düşünüldüğünde bu araştırma için güvenilirliğin sağlandığı düşünülebilir.

3.4. Verilerin Toplanması

3.4.1. Okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeği ve etkinlik temelli stem eğitimi uygulamalarının uygulanması

Araştırma; 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi konusunda Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bağımsız anaokullarından Bolu Bağışçılar Vakfı Anaokulu'nda 08.01.2019-15.05.2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarından önce deney ve kontrol grubundaki çocukların velilerine veli onam formu, izin ve kişisel bilgi formu gönderilmiştir. Araştırmacı araştırmanın amacını, içeriğini ve araştırmanın ön test - son test ve Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının nerede, hangi günler ve kim tarafından uygulanacağı konusunda bilgilendirmede bulunmuştur. Ayrıca deney grubundaki çocukların velilerine Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının yapılacağı günlerde uygulamaların amaç ve kazanımlarına daha etkili ulaşması için uygulama günlerinde çocukların okula devam etmelerinin sağlanmasının önemi

iletmiştir. Ön test uygulamaları öncesinde araştırmacı çocuklar ile tanışmak, iletişim kurmak amacıyla çocukların öğrenme ortamlarına dahil olarak vakit geçirmiştir.

3.4.1.1. Ön test-son test uygulamaları süreci

3.4.1.1.1. Ön test uygulanması

Deney ve kontrol grubuna 4-6 yaş çocuklar için Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği 18.02.2019-08.03.2019 tarihlerinde ön test olarak uygulanmıştır. Ölçekte kullanılan materyalleri araştırmacı önceden hazırlamış, atölye içerisine yerleştirmiştir. Ölçek her çocuğa bireysel uygulanmış, her uygulama yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür. Çocukların verdikleri cevaplar her çocuk için ölçek değerlendirme formuna kaydedilmiştir.

3.4.1.1.2. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının gerçekleştirilmesi

Ön test uygulamasının ardından 11.03.2019 ve 03.05.2019 tarihleri arasında deney grubundaki çocuklara; bir etkinlik uygulaması ortalama 40-45 dakika sürmekte olup bu etkinlikler 8 hafta boyunca haftada 3 gün olarak araştırmacı tarafından etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları sürecine ilişkin tablo aşağıda Tablo 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının uygulama süreci tablosu

Çalışma Grupları	Ölçme	İşlem	Ölçme
Deney Grubu	Ön Test	Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları	Son Test
Kontrol Grubu	Ön Test	Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Öğretim Programı	Son Test

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları araştırmacı tarafından çocukların kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Çocukların rahat hissederek etkinliklere aktif katılımının daha üst düzeyde olacağı düşünülerek kendi sınıflarında uygulamalar yürütülmüştür. Uygulamalarda çocuklar aktif rol almışlardır. Etkinlikler için gerekli malzeme ve materyaller araştırmacı tarafından tedarik edilmiştir. Etkinliklerde çocuklar için tehlikeli olabilecek materyallerin kullanılmamasına özellikle dikkat edilmiştir. Etkinlikler plana uygun büyük grup ve küçük gruplarla yapılmıştır. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının uygulanmasına yönelik zaman tablosu Tablo 3.3.'deki gibi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.4. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının uygulanmasına yönelik zaman tablosu

SÜRE (DK)	Pazartesi	Çarşamba	Cuma
5 dakika	Eğitim ortamının hazırlanması	Eğitim ortamının hazırlanması	Eğitim ortamının hazırlanması
5 dakika	Etkinliğe giriş ve açıklama	Etkinliğe giriş ve açıklama	Etkinliğe giriş ve açıklama
30 dakika	Etkinliğin uygulanması	Etkinliğin uygulanması	Etkinliğin uygulanması
5 dakika	Değerlendirme	Değerlendirme	Değerlendirme

Toplam 45 dakika.

Tablo 3.4'te etkinlikler ve uygulandığı tarihler verilmiştir.

Tablo 3.5. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkinlikleri ve yapıldığı tarihler tablosu

	ETKİNLİK İSMİ	YAPILDIĞI TARİH
1. Hafta	1. Bir Tohum Ekelim	11.03.2019
	2. Doğal Fırçalar Yapıyorum	13.03.2019
	3. Mancınıkla Basketbol Oynayalım	15.03.2019
2. Hafta	4. Mutlu Haritalar	18.03.2019
	5. Geri Dönüştürüyorum	20.03.2019
	6. Saksılarımızı Yapıyoruz	22.03.2019
3. Hafta	7. Marshmallow Kulelerimiz	26.03.2019*
	8. Legoları Sepete Koyalım	27.03.2019
	9. Köprü Ne Kadar Sağlam?	29.03.2019
4. Hafta	10. Mümü'yü Kurtaralım	02.04.2019**
	11. Bardak Kule	03.04.2019
	12. Artık Materyalden Halı Yapıyorum	05.04.2019
5. Hafta	13. Haydi En Uzağa Gidelim	08.04.2019
	14. Müzik Aletleri Yarışıyor	10.04.2019
	15. Yelkenli Yüzdürüyorum	12.04.2019
6. Hafta	16. Ayşe Bisiklet Sürüyor	15.04.2019
	17. Değirmenim Su Taşır	17.04.2019
	18. Yenebilir Arabalar	19.04.2019
7. Hafta	19. Benim Bez Çantam	22.04.2019
	20. Hangisi Ağır, Hangisi Hafif?	24.04.2019
	21. Güneş Saati Yapıyorum	26.04.2019

	22. Rengarenk Şemsiye Sen De Gel Yağmur Partisine	29.04.2019
8. Hafta	23. Ayı Badi'nin Yemeği	02.05.2019***
	24. Fare Numo Annesine Yardımcı Oluyor	03.05.2019

8 haftalık uygulama sürecinde; 25.03.2019 tarihinde anaokulunda yapılan bir proje uygulaması nedeniyle o günün etkinliği 26.03.2019 tarihinde yapılmıştır. 01.04.2019 tarihinde mahalli idari seçimlerden dolayı okulların tatil olması ile o günün etkinliği 02.04.2019 tarihinde yapılmıştır ve 01.05.2019 İşçi Bayramı tatilinden dolayı etkinlik 02.05.2019 tarihinde yapılmıştır.

3.4.1.1.2. Son test uygulanması

Deney grubundaki Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına 06.05.2019 ve 22.05.2019 tarihleri arasında ön testlerin uygulandığı aynı ortamda ve şartlarda son test Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile toplanan veriler bilgisayar ortamında uygun veri analiz programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Verilerin analizinde; frekans, yüzde, aritmetik ortalama gibi betimsel istatistikler ile araştırma sorularını test

etmek amacıyla parametrik olmayan istatistikler kullanılmıştır. Analizler, uygun istatistik programı ile analiz edilmiştir.

4-6 yaş Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği aracılığıyla toplanan veriler bilgisayar ortamında uygun veri analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ilk olarak; frekans, aritmetik ortalama, yüzde gibi betimsel istatistiklerin dağılımına bakılmıştır. Veriler analize hazırlanırken öncelikle parametrik test koşulları aranmıştır. Verilerin dağılımı araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Testleri kullanılarak incelenmiştir. Tüm araştırmada istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Bu incelemeye yönelik sonucun 0.05'ten küçük çıkmasından dolayı bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılım göstermediği şeklinde yorumlanmaktadır. Normal dağılım göstermediği ve 30'dan az sayıda verilerin analizinde uygun parametrik olmayan testler kullanılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Analizler, uygun istatistik programı ile analiz edilmiştir.

1. Araştırma sorusu; “4-6 yaş okul öncesi çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkisi nedir?” için şu işlemler uygulanmıştır:

Bu araştırma sorusunda, deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki denkliliğinin incelenmesi için ön test puanları, parametrik olmayan istatistiksel testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Mann Whitney U Testi, iki ilişkisiz örneklemeden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Her iki alt gruba ilişkin uygulama öncesi ve sonrası puanların karşılaştırılması için ön test – son test puanları parametrik olmayan istatistiksel testlerden Wilcoxon İşaret Sıraları testi kullanılmıştır. Wilcoxon İşaret Sıraları testi deney ve kontrol grubu çocuklarının öntest-sontest puanlarının farklılığını belirlemek amacıyla ve dağılımın normalliğini tespit etmek için deneysel çalışmalarda

kullanılır (Woolson, 2007). Buna göre, deney ve kontrol grubu çocuklarının uygulama sonu son test puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

2. ve 3. Araştırma soruları; “Etkinlik temelli STEM eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri yaşa göre farklılaşmakta mıdır?” ve “Etkinlik temelli STEM eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” için şu işlemler yapılmıştır:

İkinci ve üçüncü araştırma sorularının analizinde hangi istatistiksel testin kullanılacağına karar verme noktasında ilk araştırma sorusundaki işlemler ile aynı aşamalar izlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre ön test ve son testten elde puanların normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki çocuk sayısı 30’un altında olduğundan analizler nonparametrik testlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sorularının analizinde cinsiyet ve yaş değişkeni açısından farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için son test puanları parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Bu analizlerde IBM SPSS 25 paket programı kullanılmıştır. Analiz sonucunda anlamlılık düzeyi olarak 0,05 alınmış; $p < 0,05$ olmasında anlamlı bir farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olmasında ise anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir.

IV. BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.1. Birinci Araştırma Sorusu “4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasında Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının Etkisi Nedir?” İlişkin Bulgular

4.1.1. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular

Anaokuluna devam eden 4-6 yaş çocukları için hazırlanan Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının uygulama sürecine geçilmeden önce deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri Tablo 4.1. ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri Tablo 4.2. de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri

	Ön Test	N	\bar{X}	SS
Gözlem	Deney Grubu	19	2,89	0,875
	Kontrol Grubu	29	3,28	1,099
Sınıflama	Deney Grubu	19	1,11	1,761
	Kontrol Grubu	29	1,52	1,805
Tahmin Etme	Deney Grubu	19	2,05	0,848
	Kontrol Grubu	29	2,79	0,902
Ölçme	Deney Grubu	19	1,42	0,769
	Kontrol Grubu	29	2,45	1,121
Verileri Kaydetme	Deney Grubu	19	1,79	0,855
	Kontrol Grubu	29	2,31	1,257
Sonuç Çıkarma	Deney Grubu	19	2,11	1,243
	Kontrol Grubu	29	2,76	1,354

Tablo 4.1.'e göre Gözlem alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 2,89 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının ise 3,28 olduğu saptanmıştır.

- Sınıflama alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 1,11 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının 1,52 olduğu gözlenmiştir.
- Tahmin etme alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 2,05 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının ise 2,79 olduğu saptanmıştır.
- Ölçme alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 1,42 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının ise 2,45 olduğu gözlenmiştir.

- Verileri kaydetme alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 1,79 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının ise 2,31 olduğu gözlenmiştir.
- Sonuç Çıkarma alt boyutu ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamalarının 2,11 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarının ise 2,76 olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri

	Son Test	N	\bar{X}	SS
Gözlem	Deney Grubu	19	7,26	0,872
	Kontrol Grubu	29	2,86	0,789
Sınıflama	Deney Grubu	19	6,74	1,240
	Kontrol Grubu	29	1,86	1,125
Tahmin Etme	Deney Grubu	19	5,58	0,902
	Kontrol Grubu	29	1,69	1,168
Ölçme	Deney Grubu	19	5,58	1,071
	Kontrol Grubu	29	1,93	0,530
Verileri Kaydetme	Deney Grubu	19	6,89	0,875
	Kontrol Grubu	29	2,41	0,946
Sonuç Çıkarma	Deney Grubu	19	6,63	1,342
	Kontrol Grubu	29	2,03	1,375

Tablo 4.2.'ye göre; Gözlem alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 7,26 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 2,86 olduğu saptanmıştır.

- Sınıflama alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 6,74 iken,

kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 1,86 olduğu saptanmıştır.

- Tahmin Etme alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 5,58 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 1,69 olduğu saptanmıştır.
- Ölçme alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 5,58 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 1,93 olduğu saptanmıştır.
- Verileri Kaydetme alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 6,89 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 2,41 olduğu saptanmıştır.
- Sonuç Çıkarma alt ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları 6,63 iken, kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları 2,03 olduğu saptanmıştır.

4-6 yaş okul öncesi çocukları için hazırlanan Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları sürecine başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin analiz sonucu Tablo 4.3.' te verilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Ön Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p	
Gözlem	Deney Grubu	19	21,39	406,50	-1,308	216,50	0,191
	Kontrol Grubu	29	26,53	769,50			
Sınıflama	Deney Grubu	19	21,97	417,50	-1,062	227,50	0,288
	Kontrol Grubu	29	26,16	758,50			
Tahmin Etme	Deney Grubu	19	17,97	341,50	-2,741	151,50	0,006*
	Kontrol Grubu	29	28,78	834,50			
Ölçme	Deney Grubu	19	16,79	319,00	-3,228	129,00	0,001*
	Kontrol Grubu	29	29,55	857,00			
Verileri Kaydetme	Deney Grubu	19	20,76	394,50	-1,564	204,50	0,118
	Kontrol Grubu	29	26,95	781,50			
Sonuç Çıkarma	Deney Grubu	19	20,55	390,50	-1,745	200,50	0,081
	Kontrol Grubu	29	27,09	785,5			

*p < 0,05

Tablo 4.3.'te deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar ile böyle bir uygulamaya katılmayan çocukların;

- Gözlem alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, U= 216,50, p>0.05. (z= -1,308; p= 0,191; p>0,05).

- Sınıflama alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, $U= 227,50$, $p> 0,05$. ($z=-1,062$; $p=0,288$; $p>0,05$).
- Tahmin Etme alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır, $U= 151,50$, $p> 0,05$. ($z=-2,741$; $p=0,006$; $p>0,05$). Tahmin Etme becerisine ilişkin yapılan analizler sonucunda sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubu çocuklarının kontrol grubu çocuklarına göre tahmin etme becerisinin daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.
- Ölçme alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır, $U= 129,00$, $p> 0,05$. ($z=-3,228$; $p=0,001$; $p<0,05$). Ölçme alt becerisine ilişkin yapılan analizler sonucunda sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubu çocuklarının kontrol grubu çocuklarına göre ölçme alt becerisinin daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.
- Verileri Kaydetme alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, $U= 204,50$, $p> 0,05$. ($z=-1,564$; $p=0,118$; $p>0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, $U= 200,50$, $p> 0,05$. ($z=-1,745$; $p=0,081$; $p>0,05$).

Tablo 4.3.'teki verilere göre; deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin ölçeğin Tahmin ve Ölçme alt boyutlarında kontrol grubu çocukları lehine anlamlı farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Yarı deneysel desen kullanılan bu çalışmada deney ve kontrol grupları ön test puanlarının ölçeğin her bir alt boyutu için bakıldığında gözlem, sınıflama, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma alt boyutlarında anlamlı farklılık olmadığı fakat tahmin ve ölçme alt boyutunda anlamlı farklılık olduğu yönündedir. Bu bulgu grupların uygulama öncesinde denk olmadığını göstermektedir. Fakat çalışmanın deseninde yarı deneysel

desenlerden öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desene göre gruplar atandığı ve bu atamada grupların denkliği olmayacağı belirtilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Bu bağlamda; uygulamaların sonrasında öntest-son test uygulamaları karşılaştırılmasında bu farklılık dikkate alınarak yorumlar yapılmıştır.

4.1.2. Deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular

Deney grubunda yer alan çocukların Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerilerinin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Deney Grubu		N	Sıralar	S.O.	z	p
Gözlem		0	Negatif Sıra	0,00		
	Ön Test	19	Pozitif Sıra	10,00		
	Son Test	0	Eşit		-3,855	0,00*
		19	Toplam			
Sınıflama		1	Negatif Sıra	1,00		
	Ön Test	18	Pozitif Sıra	10,50		
	Son Test	0	Eşit		-3,820	0,00*
		19	Toplam			
Tahmin Etme		0	Negatif Sıra	0,00		
	Ön Test	19	Pozitif Sıra	10,00		
	Son Test	0	Eşit		-3,848	0,00*
		19	Toplam			
Ölçme		0	Negatif Sıra	0,00		
	Ön Test	19	Pozitif Sıra	10,00		
	Son Test	0	Eşit		-3,842	0,00*

		19	Toplam			
Verileri Kaydetme	Ön Test	0	Negatif Sıra	0,00		
		19	Pozitif Sıra	10,00		
	Son Test	0	Eşit		-3,852	0,00*
		19	Toplam			
Sonuç Çıkarma	Ön Test	0	Negatif Sıra	0,00		
		19	Pozitif Sıra	10,00		
	Son Test	0	Eşit		-3,871	0,00*
		19	Toplam			

*p<0.05

Tablo 4.4.'te deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitim Uygulamalarına katılan çocukların;

- Gözlem alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,855s$; $p=0,000$; $p<0,05$). Gözlem alt ölçeğine ilişkin fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının deney grubu çocuklarının gözlem alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.
- Sınıflama alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,820s$; $p=0,000$; $p<0,05$). Bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının deney grubu çocuklarının sınıflama alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.
- Tahmin Etme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,848$; $p=0,00$; $p<0,05$). Bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi

uygulamalarının deney grubu çocuklarının tahmin etme alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.

- Ölçme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,842$; $p=0,00$; $p<0,05$). Bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının deney grubu çocuklarının ölçme alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.
- Verileri Kaydetme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,852$; $p=0,00$; $p<0,05$). Bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının deney grubu çocuklarının verileri kaydetme alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.
- Sonuç Çıkarma alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-3,871$; $p=0,00$; $p<0,05$). Bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının deney grubu çocuklarının sonuç çıkarma alt becerisine etkisi olduğu ve geliştirdiği söylenebilir.

4.1.3. Kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular

Kontrol grubunda yer alan çocukların okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.5.'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Kontrol grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Kontrol Grubu		N	Sıralar	S.O.	z	p
Gözlem	Ön Test Son Test	14	Negatif Sıra	11,36	-2,149	0,32
		6	Pozitif Sıra	8,50		
		9	Eşit			
		29	Toplam			
Sınıflama	Ön Test Son Test	5	Negatif Sıra	12,50	-1,336	0,182
		14	Pozitif Sıra	9,11		
		10	Eşit			
		29	Toplam			
Tahmin Etme	Ön Test Son Test	20	Negatif Sıra	11,63	-3,505	0,00*
		2	Pozitif Sıra	10,25		
		7	Eşit			
		29	Toplam			
Ölçme	Ön Test Son Test	12	Negatif Sıra	11,25	-2,220	0,026*
		6	Pozitif Sıra	6,00		
		11	Eşit			
		29	Toplam			
Verileri Kaydetme	Ön Test Son Test	10	Negatif Sıra	8,40	-0,452	0,651
		9	Pozitif Sıra	11,78		
		10	Eşit			
		29	Toplam			
Sonuç Çıkarma	Ön Test Son Test	11	Negatif Sıra	8,91	-2,263	0,024*
		4	Pozitif Sıra	5,50		
		14	Eşit			
		29	Toplam			

*p<0.05

Tablo 4.5.'te kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılmayan çocukların;

- Gözlem alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($z=-2,149$; $p=0,32$; $p>0,05$).

- Sınıflama alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($z=-1,336$; $p=0,182$; $p>0,05$).
- Tahmin Etme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($z=-3,505$; $p=0,00$; $p<0,05$). Tahmin Etme alt ölçeğine ilişkin fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.
- Ölçme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($z=-2,220$; $p=0,026$; $p<0,05$). Ölçme alt ölçeğine ilişkin fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.
- Verileri Kaydetme alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($z=-0,452$; $p=0,651$; $p>0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeği son test puanları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($z=-2,263$; $p=0,024$; $p<0,05$). Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

4.1.4. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin bulgular

Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testine ilişkin istatistikler Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol gruplarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

	Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p
Gözlem	Deney Grubu	19	39,00	741,00	-5,917	0,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,00	435,00			
Sınıflama	Deney Grubu	19	38,79	737,00	-5,843	4,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,14	439,00			
Tahmin Etme	Deney Grubu	19	39,00	741,00	-5,887	0,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,00	435,00			
Ölçme	Deney Grubu	19	39,00	741,00	-6,226	0,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,00	435,00			
Verileri Kaydetme	Deney Grubu	19	39,00	741,00	-5,894	0,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,00	435,00			
Sonuç Çıkarma	Deney Grubu	19	38,63	734,00	-5,807	7,00	0,00*
	Kontrol Grubu	29	15,24	442,00			

P<0.05

Tablo 4.6.'da deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitim Uygulamalarına katılan çocuklar ile böyle bir uygulamaya katılmayan çocukların;

- Gözlem alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: U= 0,00, p<0.05. (z=-5,917;p=0,00; p<0,05). Gözlem alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.
- Sınıflama alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: U= 4,00, p<0.05. (z=-5,843;p=0,00; p<0,05). Sınıflama alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.
- Tahmin Etme alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: U= 0,00, p<0.05. (z=-5,887;p=0,00; p<0,05). Tahmin Etme alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında,

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.

- Ölçme alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: $U= 0,00$, $p<0.05$. ($z=-6,226$; $p=0,00$; $p<0,05$). Ölçme alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.
- Verileri Kaydetme alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: $U= 0,00$, $p<0.05$. ($z=-5,894$; $p=0,00$; $p<0,05$). Verileri Kaydetme alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.
- Sonuç Çıkarma alt ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır: $U= 7,00$, $p<0.05$. ($z=-5,807$; $p=0,00$; $p<0,05$). Sonuç Çıkarma alt becerisine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar lehine olduğu belirlenmiştir.

4.2. İkinci Araştırma Sorusu “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Cinsiyet Göre Farklılaşmakta Mıdır?” İlişkin Bulgular

4.2.1. Deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Tablo 4.7.’de deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.7. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları ve cinsiyet arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Ön Test – Deney Grubu	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p	
Gözlem	Kız	11	11,09	122,00	-1,050	32,00	0,294
	Erkek	8	8,50	68,00			
Sınıflama	Kız	11	10,55	116,00	-0,533	38,00	0,594
	Erkek	8	9,25	74,00			
Tahmin Etme	Kız	11	10,68	117,50	-0,655	36,50	0,506
	Erkek	8	9,06	72,50			
Ölçme	Kız	11	10,41	114,50	-0,403	39,50	0,687
	Erkek	8	9,44	75,50			
Verileri Kaydetme	Kız	11	9,77	107,50	-0,224	41,50	0,823
	Erkek	8	10,31	82,50			
Sonuç Çıkarma	Kız	11	9,59	105,50	-0,433	39,50	0,665
	Erkek	8	10,56	84,50			

$p > 0,05$

Tablo 4.7.'te deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları ile cinsiyet arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan kız ve erkek çocukların;

- Gözlem alt ölçeği ön test puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, $U=32,00$, $p > 0,05$, ($z=-1,050$; $p=0,294$; $p > 0,05$).
- Sınıflama alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=38,00$, $p > 0,05$, ($z=-0,533$; $p=0,594$; $p > 0,05$).
- Tahmin Etme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=36,50$, $p > 0,05$, ($z=-0,655$; $p=0,506$; $p > 0,05$).
- Ölçme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında

anlamli bir farklılık bulunmamaktadır, $U=39,50$, $p > 0,05$, ($z=-0,403$; $p=0,687$; $p > 0,05$).

- Verileri Kaydetme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=41,50$, $p > 0,05$, ($z=-0,224$; $p=0,823$; $p > 0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=39,50$; $p > 0,05$, ($z=-0,433$; $p=0,665$; $p > 0,05$).

Tablo 4.8.'de deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet değişkenine göre Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.8. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları ve cinsiyet arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Son Test – Deney Grubu	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p	
Gözlem	Kız	11	8,55	94,00	-1,437	28,00	0,151
	Erkek	8	12,00	96,00			
Sınıflama	Kız	11	8,45	93,00	-1,461	27,00	0,144
	Erkek	8	12,13	97,00			
Tahmin Etme	Kız	11	8,64	95,00	-1,353	29,00	0,176
	Erkek	8	11,88	95,00			
Ölçme	Kız	11	8,91	98,00	-1,030	32,00	0,303
	Erkek	8	11,50	92,00			
Verileri Kaydetme	Kız	11	8,45	93,00	-1,487	27,00	0,137
	Erkek	8	12,13	97,00			
Sonuç Çıkarma	Kız	11	8,32	91,50	-1,687	25,50	0,092
	Erkek	8	12,31	98,50			

$p > 0,05$

Tablo 4.8.'de deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları ile cinsiyet arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda;

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan kız ve erkek çocukların;

- Gözlem alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 28,00$, $p> 0,05$. ($z=-1,437$; $p=0,151$; $p>0,05$).
- Sınıflama alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 27,00$, $p> 0,05$. ($z=-1,461$; $p=0,144$; $p>0,05$).
- Tahmin Etme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 29,00$, $p> 0,05$. ($z=-1,353$; $p=0,176$; $p>0,05$).
- Ölçme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 32,00$, $p> 0,05$. ($z=-1,030$; $p=0,303$; $p>0,05$).
- Verileri Kaydetme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 27,00$, $p> 0,05$. ($z=-1,487$; $p=0,137$; $p>0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 25,50$, $p> 0,05$. ($z=-1,687$; $p=0,092$; $p>0,05$).

Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

4.3. Üçüncü Araştırma Sorusu “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Yaşa Göre Farklılaşmakta Mıdır?” İlişkin Bulgular

4.3.1. Deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre bilimsel süreç becerisi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Tablo 4.9.’da deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test puanları ve yaş arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Ön Test – Deney Grubu		N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p
Gözlem	4-5 Yaş	9	9,44	85,00	-0,432	40,00	0,665
	5-6 Yaş	10	10,50	105,00			
Sınıflama	4-5 Yaş	9	8,94	80,50	-0,835	35,50	0,404
	5-6 Yaş	10	10,95	109,50			
Tahmin Etme	4-5 Yaş	9	8,39	75,50	-1,270	30,50	0,204
	5-6 Yaş	10	11,45	114,50			
Ölçme	4-5 Yaş	9	9,50	85,50	-0,398	40,50	0,691
	5-6 Yaş	10	10,45	104,50			
Verileri Kaydetme	4-5 Yaş	9	9,67	87,00	-0,265	42,00	0,791
	5-6 Yaş	10	10,30	103,00			
Sonuç Çıkarma	4-5 Yaş	9	10,44	94,00	-0,380	41,00	0,704
	5-6 Yaş	10	9,60	96,00			

$p > 0,05$

Tablo 4.9.’da deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test puanları ile yaş arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan kız ve erkek çocukların;

- Gözlem alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 40,00$; $p> 0,05$. ($z=-0,432$; $p=0,665$; $p>0,05$).
- Sınıflama alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 35,50$; $p> 0,05$. ($z=-0,835$; $p=0,404$; $p>0,05$).
- Tahmin etme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=30,50$, $p> 0,05$. ($z=-1,270$; $p=0,204$; $p>0,05$).
- Ölçme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 40,50$; $p> 0,05$. ($z=-0,398$; $p=0,691$; $p>0,05$).
- Verileri Kaydetme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 42,00$, $p> 0,05$. ($z=-0,265$; $p=0,791$; $p>0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 41,00$, $p> 0,05$. ($z=-0,380$; $p=0,704$; $p>0,05$).

Tablo 4.10.'da deney grubunda yer alan çocukların yaş değişkenine göre Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.10. Deney Grubu Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanları ve yaş arasındaki farklılığa ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Son Test – Deney Grubu	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	U	p	
Gözlem	4-5 Yaş	9	9,89	89,00	-0,89	44,00	0,929
	5-6 Yaş	10	10,10	101,00			
Sınıflama	4-5 Yaş	9	10,28	92,50	-0,212	42,50	0,832
	5-6 Yaş	10	9,75	97,50			
Tahmin Etme	4-5 Yaş	9	9,44	85,00	-0,446	40,00	0,656
	5-6 Yaş	10	10,50	105,00			
Ölçme	4-5 Yaş	9	9,89	89,00	-0,085	44,00	0,932
	5-6 Yaş	10	10,10	101,00			
Verileri Kaydetme	4-5 Yaş	9	10,50	94,50	-0,389	40,50	0,697
	5-6 Yaş	10	9,55	95,50			
Çıkarımda Bulunma	4-5 Yaş	9	11,11	100,00	-0,902	35,00	0,367
	5-6 Yaş	10	9,00	90,00			

$p > 0,05$

Tablo 4.10.'da deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının son test puanları ile yaş arasındaki farklılığına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan kız ve erkek çocukların;

- Gözlem alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U = 44,00$; $p > 0,05$. ($z = -0,089$; $p = 0,929$; $p > 0,05$).

- Sınıflama alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 42,50$; $p> 0,05$. ($z=-0,212$; $p=0,832$; $p>0,05$).
- Tahmin Etme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 40,00$; $p> 0,05$. ($z=-0,446$; $p=0,656$; $p>0,05$).
- Ölçme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 44,00$; $p> 0,05$. ($z=-0,085$; $p=0,932$; $p>0,05$).
- Verileri Kaydetme alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U=40,50$; $p> 0,05$. ($z=-0,389$; $p=0,697$; $p>0,05$).
- Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundaki yaşlara göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır, $U= 35,00$; $p>0,05$. ($z=-0,902$; $p=0,367$; $p>0,05$).

V. BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Birinci araştırma sorusuna “4-6 yaş okul öncesi çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının etkisi nedir?” ilişkin sonuç ve tartışma

5.1.1.1. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt ölçeklerinin ön test puanları arasındaki farklılığına ilişkin sonuçlar ve tartışma

Tahmin Etme, Ölçme becerileri ön test puanları arasında Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocukların puanları ile uygulamalara katılmayan çocukların puanları birbirine yakın olduğu ve anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Gözlem, Sınıflama, Verileri Kaydetme ve Sonuç Çıkarma becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, çalışma grupları belirlenirken deney ve kontrol grubu çocukların aynı okullarda yer alması, uygulama öncesinde de okul geçmişlerinin benzer olması, ailelerin sosyokültürel özelliklerinin benzer olması ve günün sabah diliminde eğitim alması gibi kriterlerin dikkate alınması ile açıklanabilir.

5.1.1.2. Deney grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt ölçeklerinin ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin sonuç ve tartışma

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocukların; Gözlem, Sınıflama, Tahmin Etme, Ölçme, Verileri Kaydetme, Sonuç Çıkarma son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin alt boyutlarına ilişkin fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan çocukların deneysel işleme bağlı olarak son test bilimsel süreç becerileri puanlarında önemli bir artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları uygulanan deney grubu çocuklarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutları gözlem, sınıflama, tahmin etme, ölçme, veri kaydetme, sonuç çıkarma becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılaşma çıkmıştır. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları çocukların bilimsel süreç becerilerine pozitif katkı sağlamıştır, bu sonucun nedeni Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları olduğu düşünülebilir. Literatüre bakıldığında okul öncesi dönemde STEM eğitimi uygulamalarını kullanılarak çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyen (Bal, 2018; Öcal, 2018; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017) ve çeşitli eğitim-öğretim programlarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırıldığı (Alabay ve Özdoğan, 2018; Karataş, 2018; Civelek ve Akamca, 2018; Tekerci ve Kandır, 2017; Toprakkaya, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; Alabay, 2013; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüктаşkapu, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009) gibi araştırmaların Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine olan anlamlı farklılığa yönelik bulguları desteklediği görülmektedir. Bu bağlamda yapılan araştırmalara bakıldığında bilimsel süreç becerileriyle ilgili olarak verilecek uygun eğitim uygulamaları ile çocukların bilimsel süreç becerilerinin artacağı bulgusu desteklenmektedir.

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları; kazanım-göstergeler, materyaller, eğitim ortamının hazırlanması, uygulamalarda uygun yöntem-tekniklerin kullanılması, değerlendirme etkinliklerinin yapılması gibi birçok özellik içeren ve birbiriyle bütünleşerek uygulanan planlı bir öğretim uygulamasıdır. Etkinlik uygulamalarına tüm çocukların aktif biçimde katılarak yaparak-yaşayarak öğrenmesi, özgürce seçim yapabilmesi, hem görsel hem işitsel materyallerin kullanılması sonucu olarak deney grubunda çocukların son test bilimsel süreç çözme becerisi puanları ön test bilimsel süreç becerisi puanlarına göre anlamlı derecede yükselmiştir. Bilim öğretiminde çocukların yaparak-yaşayarak öğrenmesinin ve etkinlik materyallerinin somut nesnelere üzerinde gözlemlenmeleri çocukların bilimsel süreç becerileri yönünden önemli olduğu belirtilmiştir (Chittleborough, 2005).

Bilimsel süreç becerilerinde ilk boyut olan gözleme yönelik deney grubuna uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarında kullanılan etkinlikler, etkinliklerde kullanılan materyaller, tasarım odaklı düşünme, somut nesnelere gözlemlenme, etkinliklerde kullanılan anlatım, grup çalışması ve beyin fırtınası gibi yöntem ve tekniklerin etkili olduğu düşünülmektedir. Etkinliklerde araştırmacı tarafından “Sizce burada bir problem durum var mı?, Buradaki problem durumu nasıl çözebiliriz?, Neler geliştirmeliyiz?, Tasarımın hangi özelliklerine dikkat etmeliyiz?, Amacına ulaşmayan tasarımlarda hangi değişiklikleri yapmalıyız?” şeklinde sorular sorulmuştur. Örneğin bir etkinlikte eğitimci, farklı tasarımlarda ve malzemelerden yapılmış mancınık fotoğrafları göstermiştir. Eğitimci tarafından gösterilen fotoğraflardaki mancınıkları çocukların gözlemleri sağlanmıştır. Bilgiyi yapılandırmada gözlem becerisinin önemli olduğu bilinmektedir (Haslam ve Gunstone, 1996). Çocukların etkinliklerde gerçek yaşama dayalı, çocuk merkezli eğitim verilmesi, etkinliğin tüm sürecini çocuğun görerek, yaparak izlemesi gözlem becerisini kazanmasında olumlu etkilediği düşünülmektedir. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Alabay ve Özdoğan, 2018; Karataş, 2018; Civelek ve Akamca, 2018; Tekerci ve Kandır, 2017; Toprakkaya, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüктаşkapu, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için STEM eğitimi uygulamalarında sıklıkla sınıflama yapma imkanı sunulmuştur. Çocuklar buldukları gelişim düzeyine göre sınıflama yaparlar ve çocukların yaşları arttıkça yapılan sınıflamaların düzeyleri de artmaktadır (Büyüктаşkapu, 2010; Kumtepe, 2009). Sınıflama becerisi çocukların yaptıkları etkinliklerden, oyunlarından ve koleksiyonlarından etkilenmekte, ilerlemektedir (Akman ve diğerleri, 2003). Örneğin “Legoları Sepete Koyalım” etkinliğinde çocuklardan farklı renkte, şekilde, cinsten legoları gruplandırmak için sepet tasarımı yapmaları istenmiştir. Çocukların sepet tasarlarken tek bir sınıflamadan çok birden fazla özelliği içeren sınıflamalar yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonunda hangi özellikleri dikkate alarak sınıflama yaptıkları, bunun için sepet tasarımlarında nelere dikkat ettikleri ve amaca hizmet etmeyen tasarımları düzeltmede değerlendirmelerde bulunulmuştur. Çocukların legoları sınıflamasında ilk önce rengine göre daha sonra şekline göre sınıflama yaptıkları araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Diğer etkinlikte artık materyallerden halı yaparken kullanılacak malzemeleri etkinlik amacına uygun sınıflamalar yapmaları beklenmiştir. Malzemelerin yapıldığı maddeler, dokusu, sağlamlığı yönünden çocuklar sınıflamalar yapmışlardır. Yaptıkları tasarıma uygun olarak, sağlam ve sert malzemeleri halı yapımı için kullanmışlardır ve parlak, hafif ve yumuşak malzemeleri daha çok süslemek için kullanmayı tercih etmişlerdir. Başka bir etkinlikte yüzen bir araç tasarlayan çocuklar etkinlik malzemeleri olarak yüzen ve batan cisimleri sınıflamışlardır. Tasarımlarına uygun yüzen araçlar yapmak için gerekli malzemeleri belirleyip, aracı yapıp test etmişlerdir. Batan araçlar belirlenip, yanlış seçilmiş malzemeler tespit edilmiş ve hatalı adımlar düzeltilmiştir. Çocukların sınıflama becerisini destekleyen başka bir etkinlikte bez çanta tasarlamışlardır. Bez çantaları için seçtikleri artık malzemeleri sınıflama yapıp, etkinliğin farklı adımlarında kullanmışlardır. Yapılan bez çantalar test edilmiş ve hatalı adımlar çocuklarla belirlenmiştir. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden sınıflama becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Toprakkaya, 2016; Sağiremekçi, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; Alabay, 2013; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüктаşkapu, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009).

Çocuklara kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerinin üçüncü alt boyutu tahmin etmemdir. Yetişkinler gibi çocukların da araştırmalarında gözlemler

yaptıkları, hassas ölçümlere ve gözlemedikleri hakkında çıkarımlara dayandırdıkları tahminlerde bulunurlar (Büyüктаşkapu, 2010). Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarında sıklıkla çocukların tahmin etmelerini destekleyen etkinlikler yapılmıştır. Örneğin bir etkinlikte, çocukların hafif ve ağır nesnelere tahmin etmeleri istenmiş ve grafik oluşturmaları sağlanmıştır. Müzik aletleri yapımı ile ilgili diğer etkinlikte çocukların gözü kapalı olarak çıkan seslerin hangi müzik aletinden geldiğini tahmin etmeleri sağlanmıştır. Kullanılan ölçekte eğim ve sarkaç etkinliklerinde araştırmacı tarafından çocukların tahmin etme becerisini geliştirdikleri gözlenmiştir. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden tahmin etme becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Alabay ve Özdoğan, 2018; Karataş, 2018; Tekerci ve Kandır, 2017; Toprakkaya, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüктаşkapu, 2010;).

Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarında çocukların ölçme becerisini kazanmaları desteklenmiştir. Ölçme becerisi son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların son test puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların son test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir. Aykut (2006)'a göre, okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisine diğer becerilerden daha az yer verdiklerini tespit etmiştir. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarında standart olmayan birimlerle ölçümler yapılmıştır. Bir etkinlikte tasarımı çocuklara ait kuleler yapıldıktan, sınıfça belirlenen bir malzeme kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Bir başka etkinlikte çocukların tasarlayıp yaptıkları köprüleri standart olmayan bir malzeme ile sağlamlığı ölçülmüştür. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Alabay ve Özdoğan, 2018; Karataş, 2018; Civelek ve Toprakkaya, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüктаşkapu, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009).

Bilimsel süreç becerilerinden kazanılması hedeflenen diğer beceri ise verileri kaydetmedir. Okul öncesi çocuklarının verileri kaydetme becerisiyle elde ettikleri bilgileri akranlarıyla ve diğer insanlarla paylaşması önemlidir. Okul öncesi dönemde verileri kaydetme becerisi resimler çizerek, grafikler oluşturarak, fotoğraflar çekerek ve

elde ettiği bilgileri sunarak kazanmasını içermektedir (NRC, 1996; Büyüktaşkapu, 2010). Bu araştırmada yapılan etkinliklerde verileri kaydetme becerisi desteklenmesi amaçlanarak hazırlanan müzik aletlerinin çıkardıkları sesin uzaklığını grafik oluşturarak Bir başka etkinlikte yenebilir malzemeler yapılan araçların gittikleri mesafeler yine çocuklar tarafından kaydedilmiştir. Çocuklar algoritmaları kullandığı etkinlikte, “Flurb” lerin gidecekleri yönü belirlemişler ve sonuçları kaydetmişlerdir. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden verileri kaydetme becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Karataş, 2018; Civelek ve Akamca, 2018; Tekerci ve Kandır, 2017; Toprakkaya, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; Alabay, 2013; şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüktaşkapu, 2010).

Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarında temel bilimsel süreç becerilerinden son olarak sonuç çıkarma becerisini kazanmaları hedeflenmektedir. Çocuklar araştırmalar yaparken önceden öğrendikleri bilgileri ile deneyimledikleri yeni bilgileri karşılaştırıp, yorumlayıp yeni çıkarımlarda bulunacaklardır. Örneğin bir etkinlikte mühendislik tasarım sürecinden faydalanarak saksı yapılmıştır. Çocuklar tasarımda amaca uygun çıkarımlarda bulunması ve değerlendirme için eğitimci tarafından güdülenmiştir. Ölçek uygulanırken yapılan silindir ve su etkinliklerinde sonuç çıkarma becerisinin desteklendiği araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Literatürde farklı uygulamalar ve eğitim-öğretim teknikleriyle çocukların bilimsel süreç becerilerinden sonuç çıkarma becerisini kazandığı sonucuna ulaşılabilir (Alabay ve Özdoğan, 2018; Karataş, 2018; Civelek ve Akamca, 2018; Sağirekmekçi, 2016; Yağcı, 2016; Özkan, 2015; şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011; Büyüktaşkapu, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009).

Bütün bunlar ışığında; dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin 55-72 aylık çocukların (N:27) bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılık olduğunu (Alabay ve Özdoğan, 2018), okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına (N:26) yönelik geliştirilen STEM programının (ESTEMEP) çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde desteklediği (Öcal, 2018), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretimi programının (YYD-BÖP) 5 yaş çocuklarının (N:40) bilimsel süreç becerilerine etkili olduğu (Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017), 60-72 aylık

çocukların (N:265) Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğunu (Özkan, 2015), okul öncesi dönemdeki çocukların (N:13) proje tabanlı eğitim uygulamaları sonunda bilimsel süreçleri kullanma becerilerinde anlamlı bir farklılık oluştuğunu (Şahin ve diğerleri, 2011), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönem çocuklarının (N:80) bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini (Büyüktaşkapu, 2010) gösteren çalışmalarda bu araştırmada elde edilen verileri yani Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları ile çocukların bilimsel süreç çözme becerilerinin artacağı bulgusunu desteklediği ortaya çıkmaktadır.

5.1.1.3. Kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin sonuç ve tartışma

Kontrol grubunda yer alan çocukların Tahmin Etme, Ölçme, Sonuç Çıkarma alt ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasına rağmen; Gözlem, Sınıflama, Verileri Kaydetme alt ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları incelendiğinde, ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmamasının sebebi olarak günlük planda yer alan bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasına yönelik etkinliklerin yer almasının az olması ve diğer dışsal faktörlerin (çocuğun okul dışı gerçekleştirdiği etkinlikler, katıldığı aktiviteler, aile ile yapılan etkinlikler, sosyal öğrenmeleri vb.) etkileyebileceği durumlar olarak düşünülebilir. Tahmin Etme, Ölçme, Sonuç Çıkarma alt boyutlarına ilişkin etkinliklerin yapılmış olabileceği bu alt boyutlar arasındaki ilişkinin anlamlı farkın son test lehine olması ile açıklanabilir.

5.1.1.4. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve alt ölçeklerinin son test puanları arasındaki farklılığına ilişkin sonuç ve tartışma

Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocuklar ile böyle bir uygulamaya katılmayan çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutlarının son test puanlarının ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki çocukların puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre; deney grubuna uygulanan Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına katılan çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

5.1.2. İkinci ve üçüncü araştırma sorusuna “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” ve “Etkinlik Temelli STEM Eğitimi alan çocukların bilimsel süreç becerileri yaşa göre farklılaşmakta mıdır?” ilişkin sonuç ve tartışma

Etkinlik Temelli STEM eğitimi alan deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre farklılaşması ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Akman, Üstün ve Güler (2003), 6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yeteneklerini incelemiş ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulmamışlardır. Kuru ve Akman (2017), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve cinsiyet değişkeni ile çocukların bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır. Bal (2018), FeTeMM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi incelediği çalışmasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulmamıştır.

Bu araştırmada deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Kuru ve Akman (2017), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler açasından incelediklerinde yaş değişkeni ile çocukların bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuca göre, çeşitli eğitim yaklaşımları ve öğretim programlarında cinsiyet ve yaş değişkeninin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen anlamlı farklılık çıkan araştırmalara (Bal, 2018; Kuru ve Akman, 2017; Akman, Üstün ve Güler, 2003) bakıldığı zaman, yaş aralıklarının uygun belirlenmesi, daha fazla katılımcı sayısıyla çalışma yapılması, cinsiyetlerin homojen dağılması gibi etkenlerin Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları için farklı olmasından dolayı kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir.

Uygulanan Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının geleneksel öğretim programına göre daha fazla çocuk merkezli olması, aktif öğrenmeyi temel alması, bireysel ve küçük grup uygulamalarına yer verilmesi, daha açık ve anlaşılır olması, gerçek yaşam deneyimlerine dayanması, araştırmacı bakış açasını desteklemesi, tasarım odaklı düşünmeyi desteklemesi gibi nedenlerle bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde; 4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi amacıyla yapılan araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler yer almaktadır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

5.2.1. Eğitimcilere yönelik öneriler

Okul öncesi öğretmenleri STEM eğitime yönelik hem kuramsal hem de uygulamalar temelli eğitim verilebilir. Okul öncesi öğretmenlerinin etkinlikleri günlük planlarına nasıl entegre edebilecekleri, çocuklara 21. Yüzyıl becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini nasıl kazandıracakları hakkında hizmetiçi eğitim, çalıştaylar, seminerler verilmelidir. Üniversitelerde öğretmen yetiştirme programlarında STEM eğitimi verilmeli, STEM ile ilgili dersler YÖK'ün öğretmen yetiştirme programlarına dahil edilmelidir.

Milli Eğitim Bakanlığı kurumlarında ve üniversitelerde STEM uygulamalarına yönelik atölyeler ve laboratuvarlar kurulmalı, STEM yaklaşımına ve felsefesine uygun alan uzmanları tarafından eğitimler verilmelidir.

5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler

Bu araştırmada okul öncesi eğitimi alan yaş grubu dört-altı olan çocuklar ile yapılmıştır. Benzer araştırmalar farklı yaş gruplarındaki çocuklarla yapılabilir.

STEM eğitimi uygulamalarının etkisini okul öncesi dönem çocuklarına yönelik ölçen bir test geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Aguilar, N. A. (2016). *Examining the integration of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in preschool and transitional kindergarten (TK) classrooms using a social-constructivist approach* (Order No. 10111641). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1799589223). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1799589223?accountid=15310> Kaynak <<https://search.proquest.com/pqdtglobal/docview/1799589223/397B7B227E9B4B4DPQ/1?accountid=15310>>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., ve Akpınar, B. C. (2018). Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26.
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilimsel süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Alabay, E. (2013). *Sciencestart!TM destekli fen eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelme etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Alabay, E., ve Özdoğan, İ. M. (2018). Okulöncesi Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 481-496.
- Aldemir, J., ve Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: improving educational outcomes for Head Start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694-1706.
- Allen, A. (2016). Don't Fear STEM – You Already Teach It. *School Age/After School Exchange*, 56-59.

- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- American Association for the Advancement of Science AAAS (1993). Benchmarks for science literacy. *New York: Oxford University Press*. 22.05.2019 tarihinde <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?home=true> adresinden erişilmiştir.
- Andersson, K., and Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children?. *Cultural studies of science education*, 9(2), 275-296. DOI: 10.1007/s11422-012-9439-6.
- Anonymous (2003). *Assessment frameworks and specifications*. USA: Boston College.
- Arslan, A , ve Tertemiz, N . (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (4), 479-492.
- Arthur, C. (1993). *Teaching Science Through Discovery* . Toronto: Macmillan Publishing Company 3-17.
- Aşık, G., Doğanca Küçük, Z. Helvacı, B. ve Çorlu, S. (2017). Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215.
- Australian Office of the Chief Scientist. (2014). *Science, Technology, Engineering and Mathematics: Australia's Future*. Australian Government, Canberra. Retrieved from, May 10, 2019.: <https://www.chiefscientist.gov.au/2014/09/professor-chubb-releases-science-technology-engineering-and-mathematics-australias-future/>
- Avcı, N. (2004). *Gelişimde 0-3 yaş yaşama merhaba*. İstanbul: Morpa Yayıncılık.
- Avrupa Eğitim Vakfı. (2014). *Beceriler Vizyon 2020 Türkiye Çalışma Dokümanı*. İstanbul: Avrupa Eğitim Vakfı.
- Aydeniz, M., ve Bilican, K. (2018). STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* (69-92). Ankara:Pegem Akademi.

- Aydoğdu, B , ve Buldur, S . (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6 (4), 520-534.
- Ayut, Ö. (2006). *Bazı değişkenlerin okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin fen ve doğa çalışmalarına ilişkin görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2), 1-24.
- Ayvacı, H. Ş., ve Ayaydın, A. (2018). Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM). S. Çepni (Ed.) *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* (69-92). Ankara:Pegem Akademi.
- Bagiati A., and Evangelou, D. (2015) Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience, *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128, DOI: 10.1080/1350293X.2014.991099.
- Bal, E. (2018). *Fetemm (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C., ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde Stem yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Bers, M., Seddighin, S. and Sullivan, A. (2013). Ready for Robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.
- Brenneman, K. (2011). Assessment for Preschool Science Learning and Learning Environments. *Early Childhood Research & Practice*, 13(1), n1.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., and Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in p-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., and Merrill, C. (2011). Understanding STEM: current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5.
- Butts, M. and Prescott, S. (1990). Science framework for California Public Schools kindergarten through grade twelve. Sacramento: California, Bureau of Publications, sales unit, California Department of Education.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, K. Ş., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (12. Basım). Ankara: Pegem.
- Büyüktaşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretimi programı*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı Bilim Eğitimi Programı'nın 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (165), 276-292.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? <http://science.sciencemag.org/> adresinden erişilmiştir. DOI:10.1126/science.1194998.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers.
- Carin, A. A., Bass, J. E. and Contant, T. L. (2005). *Methods for Teaching Science as Inquiry*. (Ninth edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Carin, A. and Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. (Ninth Edition) New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

- Carlson, L. E., and Sullivan, J. F., (1999). Hands-on engineering: learning by doing in the integrated teaching and learning program. *The International Journal of Engineering Education*, 15(1), 20-31.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Charlesworth, R. and Lind, K. (2010). *Math and science for young children*. (6th Edition) U.S.A.: Delmar Learning.
- Chittleborough, G. D., Treagust, D. F., Mamiala, T. L., and Mocerino, M. (2005). Students' perceptions of the role of models in the process of science and in the process of learning. *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 195-212.
- Chute, E. (2009). *STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest* *Pittsburgh Post-Gazette*. 19 Mayıs 2019 tarihinde <https://www.post-gazette.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-isbranchingout/stories/200902100165> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Civelek, P., and Akamca, G. Ö. (2018). The Effect of Outdoor Activities on Scientific Process Skills of Preschool Children. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 2011.
- Civelek, P., ve Akamca, G. Ö. (2018). Açık Alan Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2011-2020.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National association for the education of young children. United States of America.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A. and Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.

- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (Çev. edt: SB DEMİR) Ankara: Eğiten Kitap.
- Cunningham, C.M. (2009). Engineering is Elementary. *The Bridge*, 30(3), 11-17.
- Çavaş, B. Bulut, Ç. Holbrook, J. ve Rannikmae, M., 2013. Fen Eğitimine Mühendislik Odaklı Bir Yaklaşım: Engineer Projesi ve Uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1 (1),12-22.
- Çepni, S. (Ed.) (2018). Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (Ed.). (2014). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. Pegem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R., ve Ayvacı, H. Ş. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çil, E., (2018). Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (457-483). Ankara: Pegem Akademi.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Çorlu, M. A., and Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Çorlu, M. S. (2013). Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 1-9.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., and Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Doğan, A., Kıs, E., ve Cançelik, M. (2015). 15 Nisan 2019 tarihinde www.kodokuluweebly.com adresinden alındı.

- Donnelley Smith, A. R. (2018). Self-Efficacy of Early Childhood Teachers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2158966856)*. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2158966856?accountid=15310>
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online, 4(1)*, 1-6.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia*.
- Durkin, A. (2018). Can providing young children with opportunities to participate in STEM activities encourage cooperative learning?(Order No. 13424228). *Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2161217079)*. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2161217079?accountid=15310>
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education, 7(3)*, 684-696.
- Erdoğan, I., ve Çiftçi, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal of Environmental and Science Education, 12(5)*: 1055-1065.
- Erdoğan, M. (2010). *Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırda Tutma Düzeylerine Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Eshach, H., and Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology, 14(3)*, 315–336.
- Floreal, R. (2019). Teachers and leaders working together towards STEM integration: An early childhood school based case study (Order No. 13813609). *Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2234808749)*. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2234808749?accountid=15310>

- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., and Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081–1110.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138.
- Germann, P. J. and Aram R. J. (1996). Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching*. 33 (7), 773–798.
- Gonzalez, H. B. and Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education: A Primer. Congressional Research Service. 22 Nisan 2019 tarihinde <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> sayfasından erişildi.
- Gonzalez, M., and Freyer, C. (2014). A collaborative initiative: STEM and Universally designed curriculum for at-risk preschoolers. *National Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Güler, T., ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-56.
- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y., ve Bayır, E. (2017). STEM Yaklaşımına Dayalı Okul Öncesi Öğretim Uygulama Örneği ve Uygulamanın 5 Yaş Çocukları Üzerine Etkileri. *2017 Bildiri Özetleri Kitabı*, s(599-600).
- Harlen, W. (1999). Purpose and procedures for assessing science process skills. *Assesment in Education*, 6(1), 129-144.
- Harlen, W., and Jelly, S. (1989). Developing science in the primary classroom. London.
- Haslam, F. and Gunstone, R. (1996). Observation in science classes: Students' beliefs about its nature and purpose. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. St Louis, MO.
- Holt, B.G. (1991). *Science with young children*. Washington. National Association For The Education Of Young Children.

- Honey, M., Pearson G. and Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: status, prospects and an agenda for research*. Washington: The National Academic Press.
- Howe, A., and Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. Upper Saddle River, NJ: H-STEM. (2014). *Hacettepe STEM Lab*. 23 Mayıs 2019 tarihinde www.hstem.hacettepe.edu.tr adresinden erişim sağlanmıştır.
- Johnson, A. (2016). Field Report Preschool STEM Lab. *Library Journal*, 15, 50.
- Johnson, B., and Christensen, L. (2014). *Eğitim araştırmaları: nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. (Çev. Ed. SB DEMİR) Ankara: Eğiten Kitap.
- Kandemir, E.M. (2011). *Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Karamustafaoğlu, S., ve Kandaz, U. (2006). Okul öncesi dönemde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 65-81.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar-ilkeler-teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, F. N. (2018). *İlk Yıllar eğitim programının (Primary Years Programme) okul öncesine devam eden çocuklardaki Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Katehi, L., Pearson, G., and Feder, M., eds., (2009). *Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects*. Washington, D.C.: *The National Academies*.
- Kefi, S., Çeliköz, N., ve Erişen, Y. (2013). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 300-319.

- Kelley, T. R. and Knowles, J. R.(2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 2-11.
- Kıldan, O., ve Pektaş, M. (2009). Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 113-127.
- Kılıç, S. (2012). Bilimsel Sanat/Sanatsal Bilim. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 5 (1), 193-203.
- Kırkıç, K. A., Derin, G., ve Aydın, E. (2018). Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı Olarak STEM. K. A. Kırkıç ve E. Aydın (Ed.), *Merhaba STEM* (13-17). İstanbul: Eğitim Yayınevi.
- Koray, Ö., Köksal, M.S., Özdemir, M. ve Presley, A.İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Kumtepe, E. G., Kaya, S., ve Kumtepe, A. T. (2009). The effects of kindergarten experiences on children's elementary science achievement. *İlköğretim Online*, 8(3).
- Kuru, N., ve Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190).
- Lamb, R., Akmal, T., and Petriei, K. (2015). Development of a cognition priming model of STEM learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science education*, 84(1), 71-94. DOI: [10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C)
- Lind, K. (1998). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. *Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education*, 6-8.

- Macalalag, A. Z., and Tirthali, D. (2010). Teacher professional development in elementary schools: Improving student achievement through science and engineering. *P-12 Engineering and Design Education Research Summit, Seaside, OR*.
- Martin, D. J. (Ed.). (2011). *Elementary science methods: A constructivist approach*. Belmont: Wadsworth.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., KendallTaylor, N., and Levine, M. H. (2017). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood. New York: *The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop*.
- McCollum, J. A. (1999). Parent education: What we mean and what that means. *Topics in Early Childhood Special Education*. 19(3), 147-149.
- Means, B., House, A., Young, V., Wang, H., and Lynch, S. (2013). 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. Retrieved May (1- 2014)*.
- MEB (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. Ankara.
- MEB (2013). (36-72 Aylık) *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- MEB (2015). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. 11 Ekim 2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Merrill, C., and Daugherty, J. (2010). STEM education and leadership: A mathematics and science partnership approach. *Journal of Technology Education*, 21(2), 21.
- Metin, D. (2009). *Yaz Bilim Kampı'nda uygulanan yönlendiriş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. Ve 7. Sınıftaki çocukların bilimin doğası*

hakkındaki görüşlerine etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook.* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Monhardt, L., and Monhardt R., (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books, *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67–71.

Moomaw, S., and J.A. Davis. 2010. “STEM Comes to Preschool.” *Young Children* 65 (5), 12–18.

Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M., and Roehrig, G.H. (2013). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, and M. Cardella (Edt.), *Engineering in precollege settings: Research into practice.* Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.

Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

National Academy of Engineering (NAE) and National Research Council (NRC) (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research.* *The National Academies Press.* Washington, DC.

National Academy of Engineering and National Research Council (NAE and NRC). (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects.* Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (1996). *National science education standards.* Washington, D.C.: *National Academy Press.*

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2005). *The definition and selection of key competencies, Executive Summary.*

- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Owens, C. V. (1999). Conversational Science 101A: Talking It Up!. *Young Children*, 54(5), 4-9. Prentice-Hall, Inc.
- Öcal, S. (2018). *Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- ÖSYM, (2017). Eğitim ve öğretim alanları sınıflamasına göre lisans düzeyindeki öğrenci sayıları. <https://istatistik.yok.gov.tr/> adresinden 29.12.2018 tarihinde erişilmiştir. Ankara.
- Özkan, B. (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, İstanbul.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- P21 (2017) The Partnership for 21st Century Learning. 19.04.2019 tarihinde www.p21.org adresinden alınmıştır.
- PCAST (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future*. Executive Office of the President: USA.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 97(4), 433-450.
- Rauf, R. A. A., Rasul, M. S., Mansor, A. N., Othman, Z., and Lyndon, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 47-57.

- Ricks, E. D. (2012). *Cultivating early STEM learners: An analysis of mastery classroom instructional practices, motivation, and mathematics achievement in young children* (Doctoral dissertation, Howard University).
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science Activities*, 35 (3), 3.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., and Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181-195.
- Robelen, E. (2011). Latest wave of STEM schools taps new talent. *Education Week*, 31(3), 1.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., and Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Sağirekmeççi, H. (2016). *Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Saleh, T. A. (2017). *In-Training Teachers' Knowledge, Self-Efficacy, and Confidence in Integrating Science, Technology, Engineering, and Math in Early Childhood Education Settings*. California State University, Los Angeles.
- Saracho, O. N., and Spodek, B. (2008). *Contemporary Perspectives on Science and Technology in Early Childhood Education*. Charlotte, NC: IAP-Information Age Pub.
- Senemoğlu, N. (1994). Okulöncesi eğitim programı hangi yeterlikleri kazandırmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 21- 30.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM Early Childhood Educators Can Apply Fred Rogers' Approach. *Young Children*, 36-40.

- Simoncini, K., & Lasen, M. (2018). Ideas About STEM Among Australian Early Childhood Professionals: How Important is STEM in Early Childhood Education?. *International Journal of Early Childhood*, 50(3), 353-369.
- Soylu, Ş. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 38—47.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Master Thesis, Hofstra University.
- Sullivan, A., and Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20.
- Şahin, A., Ayar, M.C., ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 14(1), 297-322
- Şahin, F., Güven, İ., Yurdatapan, M., (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 157-176.
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H., ve Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(2), 124-138.
- Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., ve Güley, A. (2014). Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *International Conference On Education In Mathetmatics, Science & Technology*, 544-548. Konya.
- Tan, M., Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (1), 89-101.
- Taşdemir, F. (2006). *Fen ve Doğa Deneyleri*. İstanbul: Küçük adımlar Eğitim Yayınları.
- Taylor, M. (1990). Effectiveness in education and training: the theory and practice of personal development. England: Avebury Gower Publishing Company.

- Tekerci, H., ve Kandır, A. (2017). Effects of the Sense-Based Science Education Program on Scientific Process Skills of Children Aged 60–66 Months. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17 (68), 239-254.
- Tippett, C. D., & Milford, T. M. (2017). Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 67-86.
- Toprakkaya, İ. M. (2016). 55-72 Aylık Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Torres-Crospe, M. N., Kraatz, K. ve Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- Trundle, K. C., and Saçkes, M. (Eds.). (2015). *Research in early childhood science education*. Springer.
- TÜSİAD (2014a). *Sorumluluk Bildirimi Raporu 2014-2015*. 18.12.2018 tarihinde <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8658-tusiad-2014-2015-sorumluluk-bildirimi-raporunu-yayimladi> adresinden erişilmiştir.
- TÜSİAD. (2014b). STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. 19 Mayıs 2019 tarihinde <https://www.tusiadstem.org/kesfet/yayinlar/12-stem-alaninda-egitim-almis-igucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi> erişilmiştir.
- Uğraş, M. (2017). Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Jonpes Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1, s:39-54
- Uluyol, Ç., ve Eryılmaz, S. (2015). 21. Yüzyıl Becerileri Işığında FATİH Projesi Değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Usta, E. (2008). Gözlem becerisi ve öğretimi. *İlköğretmen Dergisi*, 17, 42-47.

- Uyanık Balat, G., ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science*, 5(47), 337-348.
- Ünal, M., ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Venville, G., Wallace, J., Rennie, L., and Malone, J. (2000). Bridging the boundaries of compartmentalized knowledge: Student learning in an integrated environment. *Research in Science and Technological Education*, 18(1), 23-25.
- Watters, J. J., and Diezmann, C. M. (1998). "This is nothing like school": Discourse and the social environment as key components in learning science. *Early Child Development and Care*, 140(1), 73-84. DOI: [10.1080/0300443981400106](https://doi.org/10.1080/0300443981400106)
- World Economic Forum. (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.
- Yağcı, M. (2016). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaşar Ekici, F., Bardak M., ve Yousef Zadeh M., (2018). Erken Çocukluk Döneminde STEM. (51-78) Kırkıç K. A., Aydın, E. (Ed.), *Merhaba STEM: Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).

Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2017). An Experimental Research On Effects Of STEM Applications And Mastery Learning Okul. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.





EKLER

EK-1. Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğü Resmi İzin Yazısı



T.C.
BOLU VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 39307281-605.01-E.21034366
Konu : Araştırma İzni Oluru
(Muhammed ÜNAL)

05/11/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin 26.10.2018 tarih ve 26073066-605.01-E.14287 sayılı yazısı.
b) Milli Eğitim Bakanlığının 22.08.2017 tarih ve 35558626-10.06.01-E.12607291 (2017/25) sayılı genelgesi.

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı mezli yüksek lisans programı öğrencisi Muhammed ÜNAL'ın, "4-6 Yaş Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla Müdürlüğümüze bağlı Bolu Bağışçılar Vakfı Anasokulu öğrencilerine uygulama yapmak istediğine ilişkin ilgi (a) yazı ve ekleri incelenmiştir.

Söz konusu uygulamanın; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak yürürlükte olan tüm yasal düzenlemelerde belirtilen hükümler, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimi ilgili okul müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmek üzere, eğitim öğretimden ayrılmadan uygulanmak kaydıyla ve ilgi (b) genelge doğrultusunda yapılması müdürlüğünüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf CENGİZ
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
05/11/2018

Ahmet ATILKAN
Vali V.

Ek:
İlgi (b) yazı ve ekleri (32 sayfa)

EK-2. Kişisel Bilgi Formu**KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim dalında yüksek lisans yapmaktayım. Yüksek lisans tez çalışmamda, 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede sizden, verilen bu formda yer alan bölümleri doldurmanız araştırma açısından önemlidir.

Değerli vaktinizi ayırdığınız ve katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

Muhammed ÜNAL

Çocuğun;

- Adı-Soyadı:.....
- Sınıfı:.....
- Yaşı:.....
- Cinsiyeti: Kız () Erkek ()
- Doğum Tarihi: Gün () Ay () Yıl ()

Annenin;

- Yaşı:.....
- Öğrenim Durumu:.....
- Mesleği:.....

Babanın;

- Yaşı:.....
- Öğrenim Durumu:.....
- Mesleği:.....

Çocuğun;

- Kaçınıcı Çocuk Olduğu:

İlk ()

Ortanca ya da Ortancalardan biri ()

Son ()

- Kardeş Sayısı, Yaşları ve Cinsiyetleri

Yaş

Cinsiyet

1.

2.

- Daha önce STEM Eğitimi Alma

Evet ()

Hayır ()

EK-3. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Kazanımlar ve Göstergeleri

KAZANIM VE GÖSTERGELER

MEB (2013) Bilişsel Gelişim Kazanım ve Göstergelerinde bilimsel süreç becerilerine yönelik yer alan kazanım ve göstergeleri:

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

- Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Göstergeleri:

- Nesne/durum/olayla ilgili tahminini söyler.
- Tahmini ile ilgili ipuçlarını açıklar.
- Gerçek durumu inceler.
- Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 5: Nesne veya varlıkları gözlemler.

Göstergeleri:

- Nesne/varlığın adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını söyler.

Kazanım 6: Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.

Göstergeleri:

- Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir.
- Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre ayırt eder, eşleştirir.
- Eş nesne/varlıkları gösterir.
- Nesne/varlıkları gölgeleri veya resimleriyle eşleştirir.

Kazanım 7: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.

Göstergeleri:

- Nesne/varlığın adını, rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, kokusuna, yapıldığı malzemeye, tadına, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar.

Kazanım 8: Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.

Göstergeleri:

- Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır.

Kazanım 11: Nesnelere ölçer.

Göstergeleri:

- Ölçme sonucunu tahmin eder.
- Standart olmayan birimlerle ölçer.
- Ölçme sonucunu söyler.
- Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.
- Standart ölçme araçlarının neler olduğunu söyler.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Göstergeleri:

- Bir olayın olası nedenlerini söyler.
- Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 20: Nesne/sembollerle grafik hazırlar.

Göstergeleri:

- Nesnelere kullanarak grafik oluşturur.
- Nesnelere sembollerle göstererek grafik oluşturur.
- Grafiği oluşturan nesnelere veya sembollere sayar.
- Grafiği inceleyerek sonuçları açıklar.

EK-4. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarına İlişkin Örnekler

ETKİNLİK 21

ETKİNLİK ADI: Güneş Saati Yapıyorum

Etkinlik Alanı: Fen, Sanat

Kavramlar: Sabah-Öğle-Akşam

Materyaller: Karton, Farklı Renklerde Boya Kalemleri, Çeşitli Saatler, Eva, Renkli Şişe Kapakları, Kürdanlar, Kulak Çubukları, Kibrit Çöpleri, Yapıştırıcı, Makas, Taşınabilir Ampul

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ: Gözlem, Tahmin Etme

Etkinlikteki STEM Entegrasyonu: Fen, Mühendislik, Teknoloji, Matematik

KAZANIM VE GÖSTERGELER

Bilişsel Gelişimle İlgili Kazanım ve Göstergeler

Kazanım 17. Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 18: Zamanla ilgili kavramları açıklar.

Zaman ile ilgili kavramları anlamına uygun şekilde açıklar.

Zaman bildiren araçların işlevlerini açıklar.

ÖĞRENME SÜRECİ

Çocuklar sınıfta daire şekilde yere oturtulur. Eğitimci sınıfta karanlık bir ortam yaratır. Çocuklara “Güneş hakkında ne biliyoruz? Nasıl doğar? Nasıl batar? Güneş, gün içerisinde hareket eder mi?” gibi sorular sorulur. Güneşin dünya ve insanlar için ne kadar önemli olduğu, faydalarından bahsedilir. Eski dönemlerde saat olmadığına güneş ışıkları kullanılarak zaman ölçüldüğü günün belli bölümlerinin bu şekilde belirlendiği örneğin uyanma ve uyuma vakitlerinin belirlenmesi gibi çocuklara anlatılır. Dünyanın hareketi,

gece-gündüz kavramı animasyonlar ve çizimlerle çocuklara aktarılır.

Eğitimci getirdiği farklı saat türlerinden örnekleri dağıtır ve çocukların incelemesini ister. Kum saatinin nasıl çalıştığı, duvar saatinin üzerinde hangi sayılar olduğu, nasıl ses çıkardığı, nasıl çalıştığı hakkında bilgiler verilir, sorular sorulur. Çocuklara güneş saati görseli gösterilir ve buna benzer bir tane de yapacakları söylenir. Geçmiş yıllarda günün farklı saatlerinde gelen güneş ışıklarının gölgesiyle saatlerin belirlendiği anlatılır. Çocuklardan nasıl bir güneş saati yapacaklarını tasarımları istenir. Tasarımlardan sonra eğitimci materyalleri dağıtır. Çocuklar güneş saatlerini yaparlar. Yapılan ürünleri eğitimci sınıfta karanlık bir ortam yaratarak bir ampulün hareket edip gölgesiyle saati belirleyerek test edilir.

Eğitimci etkinlik sonrası çocuklara birkaç soru sorar. “Güneş saatini başka hangi işleri kolaylaştırmak için kullanabilirsin? Eski zamanlarda yaşasaydın güneş saatini hangi malzemelerle yapardın? Güneş saatini tasarlamada veya yaparken zorlandın mı?” gibi.

Muhammed ÜNAL

EK-5. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının Adının ve Türünün Olduğu Tablosu

ETKİNLİK TEMELLİ STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARI İÇERİK TABLOSU
(4-6 Yaş Çocukları İçin)

Etkinlik temelli hazırlanan STEM eğitim programında yer alan hedef ve hedef davranışlarla program içeriği aşağıdaki tabloda oluşturulmuştur. Tablo yatay boyutta bilimsel süreç becerilerinin aşamalı olarak sıralandığı, konuların hangi STEM içeriklerini içerdiği şeklinde; dikey boyutta ise hedeflerin aşamalı olarak bulunduğu ve basitten karmaşığa olacak şekilde uygulamalar sıralanmıştır.

ETKİNLİKLER	Temel Bilimsel Süreç Becerileri						Etkinlikteki STEM Entegrasyonu			
	Gözlem	Sınıflandırma	Tahmin Etme	Ölçme	Verileri Kaydetme	Çıkarım	Fen	Teknoloji	Mühendislik	Matematik
1. Bir Tohum Ekelim	X	X						X		
2. Doğal Fırçalar Yapıyorum	X						X	X	X	
3. Mancınıkla Basketbol Oynayalım	X			X				X	X	
4. Mutlu Haritalar					X			X		X
5. Geri Dönüştürüyorum	X							X	X	
6. Saksılarımızı Yapıyoruz	X					X	X		X	

7. Marshmallow Kulelerimiz	X			X			X	X	X	X
8. Legoları Sepete Koyalım		X							X	X
9. Köprü Ne Kadar Sağlam?	X			X			X	X	X	X
10. Mümü'yü Kurtaralım			X	X			X		X	
11. Bardak Kule			X	X					X	X
12. Atık Materyalde n Halı Yapıyorum	X	X					X		X	
13. Haydi En Uzağa Gidelim			X	X		X	X		X	X
14. Müzik Aletleri Yarışıyor		X	X		X				X	
15. Yelkenli Yüzdürüyorum		X		X		X	X	X	X	
16. Ayşe Bisiklet Sürüyor				X				X		X
17. Değirmeni m Su Taşır				X			X	X	X	X
18. Yenebilir Arabalar				X	X		X		X	
19. Benim Bez Çantam	X	X					X	X	X	X

20. Hangisi Ağır, Hangisi Hafif?			X	X		X	X			
21. Güneş Saati Yapıyorum	X		X				X	X	X	X
22. Rengârenk Şemsiyeler Sen de Gel Yağmur Partisine			X	X					X	X
23. Ayı Badi'nin Yemeği				X				X		X
24. Farecik Annesine Yardımcı Oluyor				X				X		X

EK-6: Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları Uzman Görüş Formu (4-6 Yaş Çocukları İçin)

ETKİNLİK TEMELLİ STEM EĞİTİM UYGULAMALARI UZMAN GÖRÜŞ FORMU

(4-6 Yaş Çocukları İçin)

Sayın Öğretim Üyesi,

Dr. Öğr. Üyesi Pelin AKSÜT danışmanlığında yüksek lisans tez çalışmamda, 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede okul öncesi eğitim programlarını destekleyici 4-6 yaş çocuklarına yönelik oluşturulan taslak 24 bütünleştirilmiş etkinlik eğitim programlarının geliştirilmesi sürecinde etkinlik temelli STEM uygulamalarına yönelik görüşünüze ihtiyaç duyulmaktadır.

Sizden, formda yer alan etkinlikleri, araştırmanın amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından incelenmeniz ve önerilerde bulunmanız istenmektedir. Her bir etkinlik için gerek görüşlerinizi yazmanız gerekse gerekli gördüğünüz durumların değiştirilmesi, düzeltilmesi ve çıkarılması ile ilgili görüşlerinizi “açıklama” sütununa yazabilirsiniz.

Değerli vaktinizi ayırdığınız ve katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

Muhammed ÜNAL

Uygunluk Derecesi	Açıklama
(1) Uygun Değil	Etkinliğin hiç uygun olmadığını ve çıkarılması gerektiğini düşünüyorsanız bu seçeneği işaretleyiniz.
(2) Kısmen Uygun	Etkinliğin uygun olduğunu ancak bazı değişiklikler yapılmasının daha uygun olacağını düşünüyorsanız bu seçeneği işaretleyiniz ve öngördüğünüz düzeltmeleri “Açıklama” sütununda belirtiniz.
(3) Uygun	Etkinliğin tamamen uygun olduğunu düşünüyorsanız bu seçeneği işaretleyiniz.

Etkinlik Temelli STEM Eğitim Uygulamaları Uzman Görüş Formu

Haftalar	ETKİNLİKLER	UYGUNLUK DERECEŚİ			AÇIKLAMA
		1	2	3	
1. Hafta	1. Etkinlik: Bir Tohum Ekelim				
	2. Etkinlik: Doğal Fırçalar Yapıyorum				
	3. Etkinlik: Mancınıkla Basketbol Oynayalım				
2. Hafta	4. Etkinlik: Mutlu Haritalar				
	5. Etkinlik: Geri Dönüştürüyorum				
	6. Etkinlik: Saksılarımızı Yapıyoruz				
3. Hafta	7. Etkinlik: Marshmallow Kulelerimiz				
	8. Etkinlik: Legoları Sepete Koyalım				
	9. Etkinlik: Köprü Ne Kadar Sağlam?				
4. Hafta	10. Etkinlik: Mümü'yü Kurtaralım!				
	11. Etkinlik: Bardak Kule				
	12. Etkinlik: Artık Materyalden Halı Yapalım				
5. Hafta	13. Etkinlik: Haydi En Uzağa Gidelim				
	14. Etkinlik: Müzik Aletleri Yarışıyor				
	15. Etkinlik: Yelkenli Yüzdürüyorum				
6. Hafta	16. Etkinlik: Ayşe Bisiklet Sürüyor				
	17. Etkinlik: Değirmenim Su Taşır				
	18. Etkinlik: Yenebilir Arabalar				
7. Hafta	19. Etkinlik: Benim Bez Çantam				
	20. Etkinlik: Hangisi Ağır, Hangisi Hafif?				
	21. Etkinlik: Güneş Saati Yapıyorum				
8. Hafta	22. Etkinlik: Rengarenk Şemsiye Sen De Gel Yağmur Partisine				
	23. Etkinlik: Ayı Badi'nin Yemeği				
	24. Etkinlik: Fare Numo Annesine Yardımcı Oluyor				

EK-7. Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları Uzman Görüş Formu Uygunluk Derecesi Geri Bildirimleri Formu

Etkinlik Temelli STEM Eğitim Uygulamaları Uzman Görüş Formu Uygunluk Derecesi Geri Bildirimleri Formu

Haftalar	ETKİNLİKLER	UYGUNLUK DERECEŚİ			AÇIKLAMA
		1	2	3	
1. Hafta	1. Etkinlik: Bir Tohum Ekelim			4	
	2. Etkinlik: Doğal Fırçalar Yapıyorum			4	
	3. Etkinlik: Mancınıkla Basketbol Oynayalım		1	3	
2. Hafta	4. Etkinlik: Mutlu Haritalar		1	3	
	5. Etkinlik: Geri Dönüştürüyorum			4	
	6. Etkinlik: Saksılarımızı Yapıyoruz			4	
3. Hafta	7. Etkinlik: Marshmallow Kulelerimiz	1		3	
	8. Etkinlik: Legoları Sepete Koyalım			4	
	9. Etkinlik: Köprü Ne Kadar Sağlam?			4	
4. Hafta	10. Etkinlik: Mümü'yü Kurtaralım!			4	
	11. Etkinlik: Bardak Kule			4	
	12. Etkinlik: Artık Materyalden Halı Yapalım			4	
5. Hafta	13. Etkinlik: Haydi En Uzağa Gidelim			4	
	14. Etkinlik: Müzik Aletleri Yarışıyor			4	
	15. Etkinlik: Yelkenli Yüzdürüyorum			4	
6. Hafta	16. Etkinlik: Ayşe Bisiklet Sürüyor			4	
	17. Etkinlik: Değirmenim Su Taşır			4	
	18. Etkinlik: Yenebilir Arabalar			4	
7. Hafta	19. Etkinlik: Benim Bez Çantam			4	
	20. Etkinlik: Hangisi Ağır, Hangisi Hafif?			4	
	21. Etkinlik: Güneş Saati Yapıyorum			4	
8. Hafta	22. Etkinlik: Rengarenk Şemsiye Sen De Gel Yağmur Partisine			4	
	23. Etkinlik: Ayı Badi'nin Yemeğİ			4	
	24. Etkinlik: Fare Numo Annesine Yardımcı Oluyor			4	



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

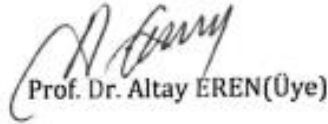
Muhammed ÜNAL
 Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
 Eğitim Bilimleri Enstitüsü
 İlköğretim Anabilim Dalı

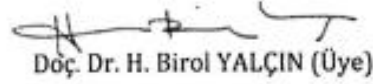
Sayın Muhammed ÜNAL,

"4-6 Yaş Okul Öncesi Çocuklarına Etkinlik Temelli STEM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2018/191) kurulumuzun 10.10.2018 tarihli ve 2018/08 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur/bulunmamıştır. Bilgilerinize sunarız.


 Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

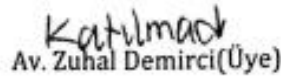

 Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)


 Prof. Dr. Altay EREN (Üye)


 Doç. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)


 Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


 Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)


 Av. Zuhâl Demirci (Üye)

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER Muhammed ÜNAL

BOLU,

14100

Mail unal.muhammed@outlook.com

KATILDIĞIM ETKİNLİKLER

- Benimle Oynar mısın? (19.10.2017)
- Kocaeli STEM/Maker Fest Expo(06.09.2018)
- Konya STEM/Maker Fest Expo (23.12.2017)
- 13. Okul Öncesi Öğrenci Sempozyumu

EĞİTİM VE ÖĞRETİM

04/09/2013–
14/06/2017

Okul Öncesi Öğretmenliği

Bozok Üniversitesi,

Yozgat (Türkiye) www.bozok.edu.tr

26/07/2017–
05/07/2019

Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi,

Bolu (Türkiye) www.ibu.edu.tr