



**STEM TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMI'NIN
OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ MATEMATİK VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Hacı Ömer Şamlı

**DOKTORA TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ İÇİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Hacı Ömer

Soyadı: Şamlı

Bölümü: Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

İmza:

Teslim Tarihi: 06.01.2025

TEZİN:

Türkçe Adı: STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of The Effect of STEM-Based Mathematics Education Program on Preschool Children's Mathematics and Scientific Process Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Hacı Ömer Şamlı

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hacı Ömer ŞAMLI tarafından hazırlanan “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Zeynep KURTULMUŞ
(Okul Öncesi Eğitimi, Gazi Üniversitesi)

.....

Başkan: Prof. Dr. Fulya TEMEL
Okul Öncesi Eğitimi, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Adalet KANDIR
Okul Öncesi Eğitimi, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Münevver CAN YAŞAR
Çocuk Gelişimi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Keziban Büşra KAYNAK EKİCİ
Çocuk Gelişimi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 13/12/2024

Bu tezin Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



Çınar ve Mete'ye

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bana her zaman rehber olan, enerjisi ve sıcak kanlılığıyla beni motive eden, deneyimleriyle ve bilimsel bakış açısıyla araştırmamı şekillendiren, zenginleştiren ve derinleştiren, öğrencisi olmaktan büyük keyif aldığım ve gurur duyduğum değerli danışmanım Prof. Dr. Zeynep KURTULMUŞ'a çok teşekkür ederim.

Araştırma sürecim boyunca kıymetli görüş ve önerileriyle tezimin şekillenmesinde büyük emekleri olan tez izleme komitesi üyelerim Prof. Dr. Adalet KANDIR ve Prof. Dr. Münevver CAN YAŞAR'a, jüri üyelerim Prof. Dr. Fulya TEMEL ve Doç. Dr. Keziban Büşra KAYNAK EKİCİ hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

Tez konusuna karar verdiğim ilk andan itibaren STEM eğitimi konusunda bilgi ve becerilere sahip olmamda en çok katkı sağlayan, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nı geliştirmemde büyük emekleri olan Prof. Dr. Bekir YILDIRIM'a; tezimin şekillenme sürecinde değerli görüşlerini aldığım ve geliştirmiş olduğu ölçeği tezimde kullanmama izin veren Doç. Dr. Şule KAVAK'a çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, tüm eğitim öğretim hayatım boyunca en büyük destekçilerim olan, maddi ve manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim aileme; babam Zekeriya ŞAMLI'ya, annem Fatma ŞAMLI'ya ve canım kardeşim Kübra ŞAMLI'ya çok teşekkür ederim.

Yürüdüğüm bu zorlu akademik hayat yolunda her zaman kendisini yanı başımda hissettiğim, yükümü hafifletmek için elinden gelen her şeyi yapan, yorulduğum zamanda motive eden, her zaman maddi manevi desteğini hissettiğim, en büyük destekçim ve hayat arkadaşım kıymetli eşim Hatice ŞAMLI'ya tüm kalbimle minnettarım.

Akademik hayatta her zaman desteklerini hissettiğim ve kıymetli yol arkadaşı olarak gördüğüm akademik kardeşlerime teşekkür ederim. Bu araştırmanın oluşmasında katkı sağlayan kıymetli çocuklara, değerli ebeveynlerine ve öğretmenlerine teşekkür ederim. Yapmış olduğum bu araştırmanın erken çocukluk döneminden itibaren çocukların STEM disiplinlerine yönelik becerileri kazanmasında, eğitimcilere, araştırmacılara rehber olması ve bilime katkı sağlaması dileğiyle...

Hacı Ömer ŞAMLI



**STEM TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMI'NIN
OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ MATEMATİK VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**
(Doktora Tezi)

Hacı Ömer Şamlı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak, 2025

ÖZ

Okul öncesi dönem çocukları için geliştirilen STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma modelde tasarlanmıştır. Araştırmanın nicel boyutu yarı deneysel desen, nitel boyutu ise durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunun çalışma grubu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Kırıkkale il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokuluna devam eden 19'u deney grubu, 19'u kontrol grubu olmak üzere 38 çocuktan oluşmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunun çalışma grubu ise deney grubu çocuklarının ebeveynlerinden (n:19) ve öğretmeninden (n:1) oluşmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla; çocukların ve ebeveynlerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafında geliştirilen "Kişisel Bilgi Formu", çocukların matematik beceri düzeylerini belirlemek amacıyla "Erken Matematik Testi (EMAT)", çocukların bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek amacıyla "Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)", ebeveynlerin programın etkililiğine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafında geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu", öğretmenin programın etkililiğine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu" ve sürece yönelik

gelişmelerin araştırmacı tarafından not edildiği “Araştırmacı Günlüğü” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından 8 hafta boyunca haftanın 2 gününde deney grubundaki çocuklara uygulanmak üzere “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı” geliştirilmiştir. Programın etkililiğini belirlemek amacıyla uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki çocuklara ön testler uygulanmıştır. Ön test uygulamalarının ardından deney grubundaki çocuklara 8 hafta boyunca haftada 2 STEM etkinliği olacak şekilde ebeveynlerin de katılımıyla STEM Temelli Matematik Eğitim Programı uygulanmıştır. Deney grubundaki çocuklara ve ailelere evde birlikte uygulamalar yapmaları adına araştırmacı tarafından geliştirilen ve her bir çocuk için ayrı ayrı hazırlanmış olan “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamındaki materyaller verilmiş ve uygulama yapmaları sağlanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklara ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı araştırmacı tarafından bizzat uygulanmış ve süreç boyunca gözlemler araştırmacı günlüğüne kayıt altına alınmıştır. Program uygulamasının tamamlanmasının ardından deney ve kontrol gruplarına son test uygulamaları yapılmıştır. Deney grubunun son test uygulamalarından iki hafta sonra izleme-kalıcık testleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, programın uygulanması öncesinde deney ve kontrol grubu çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin benzer düzeyde olduğu ve anlamlı fark olmadığı görülmüştür. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın uygulanması sonrasında deney ve kontrol grubu çocukların matematik beceri düzeyleri ve bilimsel süreç beceri düzeyleri karşılaştırıldığında deney grubu çocuklarının matematik beceri düzeyleri ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin kontrol grubu çocuklarına göre daha yüksek olduğu ve deney grubu çocukları lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine yönelik ölçeklerde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farkın olduğu ve beceri düzeylerinde anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmüştür. Deney grubu çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerileri son test ile izleme-kalıcık test puanları arasında anlamlı farkın olmadığı, uygulamada kazanılan bilgi ve becerilerin devam ettiği görülmüştür. Araştırmada ebeveynlerden ve öğretmenlerden elde edilen nitel bulgularda ise STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu, çocukların uygulama sürecine istekli bir biçimde katılmalarına destek olduğu, aile-çocuk iletişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmacı günlüğünden, ebeveynlerden ve öğretmenlerden elde edilen bu nitel verilerin de nicel verileri desteklediği görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik beceri düzeylerini ve bilimsel süreç beceri düzeylerini geliştirmede etkili olduğu ve aile-çocuk iletişimini-etkileşimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Okul Öncesi Eğitim, STEM, Matematik Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri.

Sayfa Adedi : xx+251

Danışman : Prof. Dr. Zeynep KURTULMUŞ

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF STEM-BASED
MATHEMATICS EDUCATION PROGRAM
ON PRESCHOOL CHILDREN'S MATHEMATICS AND SCIENTIFIC
PROCESS SKILLS**

(Ph.D. Thesis)

**Hacı Ömer Şamlı
GAZİ UNIVERSITY**

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

January, 2025

ABSTRACT

This study, which was conducted to examine the effect of the STEM-Based Mathematics Education Program developed for preschool children on children's mathematics and scientific process skills, was designed in a mixed model that used quantitative and qualitative methods together. The quantitative dimension of the research was designed as a quasi-experimental design, and the qualitative dimension as a case study. The study group of the quantitative dimension of the study consists of 38 children, 19 of whom were in the experimental group and 19 in the control group, who attended an independent kindergarten affiliated to the Ministry of National Education in the city center of Kırıkkale in the 2022-2023 academic year. The study group of the qualitative dimension of the study consists of the parents (n:19) and the teacher (n:1) of the children in the experimental group. The study group was determined by criterion sampling, one of the purposive sampling methods. To collect the data in the study; the "Personal Information Form" developed by the researcher to determine the demographic characteristics of children and parents, the "Early Mathematics Test (EMAT)" to determine the mathematics skill levels of children, "Scientific Process Skills Scale (SPSS)" to determine the scientific process skill levels of children, "Semi-Structured Family Interview Form" developed by the researcher to

determine the opinions of parents about the effectiveness of the program, "Semi-Structured Teacher Interview Form" developed by the researcher to determine the opinions of the teacher about the effectiveness of the program and "Researcher Journal" which noted the developments regarding the process by the researcher were used. A "STEM-Based Mathematics Education Program" was developed by the researcher to be applied to the children in the experimental group 2 days a week for 8 weeks. To determine the effectiveness of the program, pre-tests were applied to the children in the experimental and control groups before the application. After the pre-test applications, the STEM-Based Mathematics Education Program was applied to the children in the experimental group with the participation of the parents, with 2 STEM activities per week for 8 weeks. For the children and families in the experimental group to practice together at home, the materials within the scope of "Let's Do It Together at Home", which were developed by the researcher and prepared separately for each child, were given and they were enabled to practice. No intervention was made for the children in the control group. The STEM-Based Mathematics Education Program was implemented by the researcher and the observations were recorded in the researcher's journal throughout the process. After the completion of the program implementation, post-test applications were made to the experimental and control groups. Two weeks after the post-test applications of the experimental group, follow-up tests were performed. As a result of the research, it was observed that the mathematics skills and scientific process skill levels of the experimental and control group children were at a similar level before the implementation of the program and there was no significant difference. When the mathematics skill levels and scientific process skill levels of the experimental and control group children were compared after the implementation of the STEM Based Mathematics Education Program, it was observed that the mathematics skill levels and scientific process skill levels of the experimental group children were higher than the control group children. There was a significant difference in favor of the experimental group of children. It was also revealed that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the children in the experimental group in the scales for mathematics skills and scientific process skills, and there was a significant increase in their skill levels. Additionally, there was no significant difference between the mathematics skills and scientific process skills post-test and monitoring-persistent test scores of the experimental group children, and the knowledge and skills gained in practice continued. In the qualitative findings obtained from parents and teachers in the study, it was noted that the STEM-Based Mathematics Education Program was effective in improving children's mathematics and scientific process skills, supported children's willing participation in the application process, and positively affected family-child communication. These qualitative data from the researcher's journal, parents, and teachers were also found to support quantitative data. In line with these results, the STEM-Based Mathematics Education Program was effective in improving children's mathematics skill levels and scientific process skill levels and positively affected family-child communication and interaction.

Keywords: Preschool Education, STEM, Mathematics Skills, Scientific Process Skills.

Number of Pages: xx+251

Supervisor: Prof. Dr. Zeynep KURTULMUŞ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ İÇİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ.....	vii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xx
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Araştırmanın Amacı	5
1.2.1.Alt Amaçlar.....	5
1.3.Araştırmanın Önemi.....	7
1.4.Varsayımlar	9
1.5.Sınırlılıklar.....	9
1.6.Tanımlar	10
BÖLÜM II	11
KURAMSAL TEMELLER.....	11
2.1.STEM Eğitim Yaklaşımı ve Özellikleri.....	12

2.1.1.STEM Eğitim Yaklaşımı.....	12
2.1.2.STEM Eğitim Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi.....	13
2.1.3.STEM Uygulamaları.....	15
2.1.3.1.Dünyada STEM Uygulamaları.....	15
2.1.3.2.Türkiye’de STEM Uygulamaları	17
2.1.4. Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımı ve Önemi	20
2.1.5. Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımının Beceriler Üzerindeki Etkisi.....	23
2.1.6. Okul Öncesi Eğitim Sürecinde STEM Eğitim Yaklaşımında Aile Katılımının Rolü ve Önemi	24
2.2.Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri	25
2.2.1.Karşılaştırma	27
2.2.2.Eşleştirme.....	28
2.2.3.Sınıflandırma	30
2.2.4.Sıralama	31
2.2.5. Sayı ve İşlem Becerisi.....	33
2.2.6.Uzamsal Algı-Düşünme	36
2.2.7.Geometri.....	38
2.2.8.Parça-Bütün ilişkisi.....	39
2.2.9.Ölçme.....	40
2.2.10.Örüntü	42
2.2.11.Grafik Okuma ve Oluşturma	44
2.3.Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri.....	45
2.3.1.Gözlem.....	46
2.3.2.Sınıflama	47
2.3.3.Ölçme.....	48
2.3.4.Tahmin	49
2.3.5.Verileri Kaydetme ve İletişim Kurma	51
2.3.6.Çıkarımda Bulunma	52
BÖLÜM III	54

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	54
3.1.Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar.....	54
3.2.Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar	71
3.3.Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar.....	84
3.4.Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar	94
3.5.Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar	102
3.6.Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar	109
BÖLÜM IV	115
YÖNTEM.....	115
4.1.Araştırmanın Modeli	116
4.2. Çalışma Grubu	118
4.3.Verİ Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması.....	120
4.3.1.Kişisel Bilgi Formu.....	120
4.3.2.Erken Matematik Testi (EMAT)	121
4.3.3.Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)	124
4.3.4.Araştırmacı Günlüğü	125
4.3.5.Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu.....	125
4.3.6.Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu	125
4.4. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı	126
4.5.Verilerin Analizi.....	149
4.5.1. Nicel Verilerin Analizi	149
4.5.2. Nitel Verilerin Analizi.....	150
BÖLÜM V	152
BULGULAR VE YORUMLAR	152
5.1.Araştırmanın Nicel Bulguları	152

5.1.1 Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	153
5.1.2 Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	155
5.1.3 Deney Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	156
5.1.4 Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	158
5.1.5 Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	159
5.1.6. Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	161
5.1.7 Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	162
5.1.8 Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	164
5.1.9. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları İle Kalıcılık Testi Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	166
5.1.10. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Son Test Puanları İle Kalıcılık Testi Puanları Arasında Anlamli Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular.....	167
5.2.Araştırmanın Nitel Bulguları.....	171

5.2.1. Deney Grubu Ebeveynlerinin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na İlişkin Görüşleri	171
5.2.2. Deney Grubu Öğretmeninin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na İlişkin Görüşleri	179
BÖLÜM VI.....	183
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	183
6.1. Çocukların Matematik Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	183
6.2. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	188
6.3. Öneriler	190
KAYNAKLAR.....	192
EKLER	223
EK 1. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Valilik Oluru	224
EK 2. Erken Matematik Testi (EMAT) Ölçeği Uygulama İzni	225
EK 3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) Uygulama İzni	226
EK 4. Araştırmaya İlişkin Etik Kurul Komisyonu İzni	227
EK 5. Araştırmacının STEM Eğitim Belgeleri.....	228
EK 6. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı Uzman Görüş Formu	229
EK 7. Etkinlik Plan Şablonu	231
EK 8. Kişisel Bilgi Formu.....	232
EK 9. Veli Onay Formu.....	233
EK 10. Aile Görüşme Formu	234
EK 11. Öğretmen Görüşme Formu	235
EK 12. Etkinlik Plan Örneği.....	236
EK 13. Araştırmacı Günlüğü	247

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubu Çocukların ve Ebeveynlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	119
Tablo 2. Erken Matematik Testi (EMAT) Alt Testleri ve Madde Sayıları	121
Tablo 3. Erken Matematik Testi (EMAT) ve Alt Testleri için Norm Yüzdelik Dilimi	123
Tablo 4. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda yer alan etkinliklerin STEM alanlarına yönelik dağılımları	130
Tablo 5. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda Yer Alan Kazanımların Etkinliklere Göre Dağılım Matrisi	132
Tablo 6. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Yapılan İşlemler ve Uygulama Takvimi	137
Tablo 7. Erken Matematik Testi (EMAT) ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Normalite Test Sonuçları	149
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) ve Faktörleri Ön test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-Testi Sonuçları	154
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Öntest Puanları ve Faktörleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-Testi Sonuçları	155
Tablo 10. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları	157
Tablo 11. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları	158

Tablo 12. Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT)Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları	160
Tablo 13. Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları	161
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) ve Faktörleri Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-Testi Sonuçları	163
Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Sontest Puanları ve Faktörleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-Testi Sonuçları	165
Tablo 16. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT)Puanları ve Faktörleri ile Kalıcılık Testi Puanları Arasında Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları	166
Tablo 17. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) Sontest Puanları ve Faktörleri ile Kalıcılık Testi Puanları Arasında Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları.....	167
Tablo 18. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Etkinliklerine Katılma Durumlarına Etkisi	173
Tablo 19. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Matematik Becerisine Katkı Durumları	174
Tablo 20. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Bilimsel Becerisine Katkı Durumları.....	176
Tablo 21. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Aile Çocuk İletişimine Olan Etki Durumları	178

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kuramsal çerçevenin içerik organizasyonu	11
Şekil 2. STEM eğitime yönelik ilgili araştırmaların özeti	80
Şekil 3. Matematik eğitime yönelik ilgili araştırmaların özeti	100
Şekil 4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik ilgili araştırmaların özeti	112
Şekil 5. Araştırma yönteminin işleyişi	115
Şekil 6. Araştırma desenine ilişkin süreç	117
Şekil 7. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın geliştirme aşamaları	127
Şekil 8. Deney grubu ebeveynlerine program bilgilendirme toplantısı	139
Şekil 9. Uygulama yapılan sınıf ortamı	140
Şekil 10. Defne (Sol) ve Çınar (Sağ) karakterleri	141
Şekil 11. STEM sokağı ve STEM yapı inşa market	142
Şekil 12. STEM sahnesi	143
Şekil 13. Problem durumunun sunulması ve aile katılım çalışması (uzman daveti)	144
Şekil 14. Hayal et/Planla aşamasına yönelik çizimlerin yapılması ve sergilenmesi	145
Şekil 15. Üretim aşamasına yönelik çalışmalar	146
Şekil 16. Üretilmiş olan köprülerin köprü değerlendirme kontrol listesinde yer alan yönergeler göre test edilmesi	146
Şekil 17. Köprülerin test edilmesi aşamasına ilişkin değerlendirmelerinin gerçekleştirilmesi	147
Şekil 18. Köprülerin değerlendirilmesine ilişkin geliştirme çalışmalarının yapılması	147
Şekil 19. Etkinliğin değerlendirilmesi ve sonlandırılması	148
Şekil 20. Deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Testi alt boyutları ve toplamına ait grafikler	169

Şekil 21. Deney ve Kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) alt boyutları ve toplamına ait grafikler	170
Şekil 22. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocuklar ve aileler üzerindeki yansımaları.....	172



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
EMAT	Erken Matematik Testi
BSBÖ	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar ve tanımlamalara yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Günümüz toplumlarının birçoğu, içinde buldukları durumlara ayak uydurabilmek ve varlığını sürdürebilmek adına birçok gelişim ve değişim yaşamaktadır. Bu değişim ve gelişim süreci içerisinde yeni gelişmelere ayak uydurmak tüm bireyler için neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Bu noktada bireylere çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerin kazandırılması da önem arz etmektedir. Bu noktada içinde bulunmuş olduğumuz 21. yüzyılda 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan öğrenme ve yenilenme becerileri (yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme problem çözme, iletişim-işbirliği), bilgi, medya ve teknolojik beceriler (bilgi okuryazarlığı medya okuryazarlığı), yaşam-mesleki beceriler (esneklik-uyum, girişimcilik-öz yönelim, üretkenlik ve sorumluk) giderek önem kazanmaktadır (Mercan, 2019; Yıldırım, 2021). Yaşadığımız 21. yüzyılda teknolojinin ve bilimin hızlı bir şekilde gelişmesine bağlı olarak eğitim sistemleri bu becerilerin kazandırılması için müfredatlarını yeniden şekillendirmekte ve çocuklara bu becerileri kazandırmayı hedeflemektedir. Eğitim sistemleri 21. yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılmasında proje çalışmalarına dayalı, işbirlikçi öğrenmeye vurgu yapana ve çağın gerektirdiği teknolojik becerileri desteklemeye yarayan eğitim yaklaşımlarına yer vermektedir (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, & Worth, 2012). 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olan yaklaşımlardan biri de STEM

eğitimidir. STEM eğitimi çocuklara, problem durumunu fark etme, analitik düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi becerileri kazandırma konusunda birçok fırsat sunmaktadır. Günümüzde STEM eğitiminin, okul öncesi dönemden yükseköğretime kadar tüm düzeylerde formal ve informal eğitim ortamlarında uygulandığı görülmektedir (Yıldırım, 2021).

STEM; science, technology, engineering ve mathematics sözcüklerinin baş harflerinden oluşmuş bir kısaltmadır (Çakır, Yalçın & Yalçın, 2019). STEM bir kısaltma olarak görülsede içinde bulundurduğu bu disiplinleri bütünleşmiş bir şekilde günlük yaşamla ilişkilendirerek bireylerde davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak da ifade edilmektedir. STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki öğrenme süreçlerini içine alan yenilikçi bir anlayış sunmaktadır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki bilgi ve becerilerini bütünleştirilmesini sağlayarak çocuklara daha kapsamlı bir öğrenme deneyimi yaşamaları konusunda fırsatlar sunmaktadır. STEM; çocukların doğuştan itibaren geliştirmiş oldukları yaratıcılık becerisini kullanmaya teşvik eden, onların merak duygusunu canlı tutarak karşılaştıkları durumlar ve problemler karşısında alternatif çözüm yolları aramaya yönlendiren bir yaklaşımdır (Beers, 2011, Kartal & Çağlayan, 2018; Yıldırım, 2021).

Eğitim kademelerinde STEM eğitiminin uygulanmasına ilişkin bilgiler incelendiğinde okul öncesi ve ilkokulda STEM uygulamalarının diğer kademelere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bunun temel nedeni de çocukların gelişimsel özelliklerinin her kademede farklılık göstermesidir. STEM eğitimin farklı kademelerde birikimli bir şekilde ilerlemesi için çalışmalara okul öncesi dönemden itibaren başlanmalıdır (Aronin & Floyd, 2013; Chesloff, 2013; Çakır & Yalçın, 2020; Yıldırım, 2021). Okul öncesi eğitim döneminde STEM eğitimi STEM alanlarına karşı çocukların ilgilerini arttırmak ve bu alanlara ilişkin temel bilgileri kazandırmak için uygulanmalıdır (Ata & Çevik, 2020). Çünkü okul öncesi dönem; temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı, çocukların bir sonraki öğrenme kademelerine hazırlandığı bir dönemdir. Bu nedenden dolayı STEM eğitime okul öncesi dönemden itibaren başlanması önemlidir.

Etkili şekilde uygulanan STEM eğitiminin çocuğun eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği gibi farklı 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağladığı; fen bilimleri, matematik, bilişim, medya ve teknoloji okuryazarlığını geliştirdiği; PISA/TIMSS sınav

sonuçlarının gelişmesine katkı sunduğu; STEM okuryazarlığının gelişmesine yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Karakaya, Ünal, Çimen & Yılmaz, 2018; Kızılay, 2018; Tekerek & Karakaya, 2018). STEM eğitimi çocukların bilimin bütün alanlarına yönelik olumlu tutum geliştirmesine destek olmaktadır. Geliştirilen bu olumlu tutum, bilgilerin daha hızlı anlaşılmasına ve öğrenilmesine temel oluşturmaktadır. Bu alanlara karşı ilgilerin oluşturulmasının ve artırılmasının ilerleyen dönemlerde çocukların bu alanları seçmelerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Kershaw, Anderson, & Warburton' dan aktaran Kavak, 2020; Yıldırım, 2021). Gonzalez ve Freyer (2014) yapılan çalışmalarda, okul öncesi dönemden itibaren STEM eğitime yer verilmesinin çocukların STEM alanlarına karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Bu alanlara karşı olumlu tutum sergilemelerinin nedeni olarak da bu dönemdeki çocukların meraklı, araştırmayı seven ve neden sonuç ilişkisi kurmayı sevmeleri olarak belirtilmektedir (Yıldırım, 2021).

Okul öncesi dönemde STEM eğitime yer verilmesi fen bilimleri, mühendislik ve matematik gibi farklı STEM alanlarına ilişkin temel kavram ve becerilerin kazandırılmasına destek olmaktadır ve eğitim sürecini kolaylaştırmaktadır (Yıldırım, 2021). Erken dönem STEM faaliyetleri çocukların birbirleriyle olan işbirliğini, kaba ve ince motor kas becerilerini, dil ve erken matematiksel anlayışı olmak üzere birçok beceri üzerinde etkili olmaktadır (Kavak, 2020). Bedensel, bilişsel, sosyal, duygusal ve dil gelişimleri açısından son derece önemli olan beceriler okul öncesi dönemde kazanılmaktadır. Okul öncesi dönemde kazanılan becerilerden biri de erken akademik becerilerdir. Erken akademik beceriler okuma yazma becerilerini ve matematik becerilerini kapsamaktadır (Uyanık & Kandır, 2010).

Okul öncesi dönemde çocuklara matematik kavram ve becerilerin kazandırılması son derece önemlidir. Okul öncesi dönemden itibaren çocuklarda matematiksel kavramlar ve beceriler gelişmekte ve bu dönemde kazanılan bilgi ve beceriler ileri dönemdeki matematik eğitimlerinin temelini oluşturmaktadır. Okul öncesi döneminde sunulan matematik deneyimleri, çocukların matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini desteklemektedir (Akman, 2019; Clements & Sarama, 2007; Henniger, 1987).

Starkey, Klein ve Wakeley (2004) okul öncesi eğitim kurumlarında veya çocukların ev ortamında iyi planlanmış bir matematik programının çocukların matematik becerilerini geliştirmede ve desteklenmede önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Çocukların matematik becerilerinin okul öncesi eğitim kurumlarında veya evde sistematik bir matematik programıyla desteklenerek geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Geliştirilen birçok erken matematik müdahale programları; sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan çocukların informal matematik bilgi ve becerilerinin temelini oluşturmada yardımcı olmaktadır (Griffin, 2004; Klein, Starkey & Ramirez, 2002).

Yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde, çocukların matematik kavram ve becerilerini geliştirmeye yönelik “Pre-K Mathematics” (Klein, Starkey & Ramirez, 2002), “Big Math for Little Kids” (Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004), “Number Worlds” (Griffin, 2004) ve “Building Blocks” (Sarama & Clements, 2004) gibi matematik programları hazırlanmıştır. Türkiye’de ise “Kavram Eğitim Programı”, “Erken Sayı Gelişim Programı”, “Fen ve Matematik Programı-GEMS”, “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”, “Erken Aritmetik Programı” gibi matematik programlarının çocukların matematik becerilerine etkisini incelemeye yönelik araştırmalar yapılmıştır (Akuysal-Aydoğan & Şen, 2011; Çelik & Kandır, 2013; Kandır, Uyanık & Çelik, 2017; Karakuş, 2020; Kılıçkaya, 2017; Nisan & İnal-Kızıltepe, 2019; Önkol, 2012; Sarıtaş, 2010).

Türkiye’de STEM eğitime yönelik olarak yapılan araştırmalar incelendiğinde ise STEM eğitiminin uygulanabilirliğine, çocukların bilimsel süreç becerilerine, problem çözme becerisine, görsel uzamsal akıl yürütme becerisine, ekolojik ayak izi farkındalığı becerisine, akademik benlik saygısına, bilişsel gelişimine, yaratıcı düşünme becerisine, sosyal becerilerine, mühendislik tasarım becerilerine olan etkisini araştıran çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Abanoz, 2020; Akçay, 2019; Aydın, 2019; Bal, 2018; Behram, 2019; Çakır & Yalçın, 2020; Çilengir Gültekin, 2019; Güldemir, 2019; Kale, 2019; Kavak, 2020; Mercan, 2019; Memiş, 2024; Öcal, 2018; Samur, 2022; Savaş, 2021; Ünlü, 2021; Üret, 2019; Yalçın, 2020).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, STEM eğitim faaliyetlerinin günlük yaşamda ve öğrenme durumlarında karşılaşılan bir problem durumuna çözüm aradığı görülmektedir. Ancak bu problem durumuna ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadan ve gözlem, tahmin etme, ilişkilendirme, test etme gibi süreçleri içeren temel bilimsel süreç becerilerini kazanmadan uygun olan çözüm yolunun bulunamayacağı bilinmektedir. Bu nedenle deneyimler ve bilimsel süreç becerilerinin kazanılması, sorunların çözümü için gerekli olan en uygun

özüm yolunun belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, erken çocukluk döneminde çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici eğitim programlarının geliştirildiğı ve uygulamaların yapıldığı görölmektedir. Bu uygulamaların çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görölmektedir (Alabay, 2013; Cantürk, 2022; Civelek 2016; Demir, 2022; Nural, 2023; Öcal Dörtler, 2023; Özkan, 2015; Sağirekmekçi, 2016; Saygılı, 2019; Sezer, 2019; Toprakkaya, 2016; Uludağ, 2017; Üstündağ, 2019; Yağcı, 2016; Yıldız, 2019). Yapılan araştırmalarda bilimsel süreç becerilerin diğere beceriler ile de ilişkili olduğu belirlenmiştir (Kuru, 2015; Sezer, 2019; Tok, 2020). Kuru (2015) yapmış olduğu araştırmada, bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramlarının kazanılması arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Sezer (2019) yapmış olduğu araştırmada, bilimsel süreç becerileri ile öğrenme stilleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Tok (2020) yapmış olduğu araştırma sonucunda ise çocukların yılmazlık düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Okul öncesi dönemde yapılan STEM eğitimi ve matematik ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, STEM eğitiminin matematik becerilerini ne düzeyde etkilediğı ve geliştirdiğine ilişkin bir araştırmanın yapılmadığı görölmüştür. Bu durumdan yola çıkarak “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı okul öncesi dönem çocuklarının matematik ve bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde geliştirmektedir?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmuştur.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın okul öncesi dönem çocukların matematik ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini ortaya koymaktır.

1.2.1.Alt Amaçlar

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın okul öncesi dönem çocuklarının matematik ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
2. Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
3. Deney Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
4. Deney Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
5. Kontrol Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
6. Kontrol Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
7. Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
8. Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
9. Deney Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında son test/izleme-kalıcılık test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
10. Deney Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında son test/izleme-kalıcılık test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
11. Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımı ile bilimsel süreç becerileri kazanımı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
12. Deney Grubu ebeveynlerinin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na ilişkin görüşleri nelerdir?
13. Deney Grubu öğretmeninin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3.Araştırmanın Önemi

Okul öncesi eğitim, çocukların gelişim düzeylerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alan, çocukların bedensel, zihinsel, sosyal, duygusal ve bedensel yönden gelişimini destekleyen, toplumun kültürel değerleri kapsamında en iyi şekilde yönlendiren ve çocukları ilköğretim sürecine hazırlayan eğitim sürecidir (Kartal, 2007).

Erken çocukluk dönemi sürecinde yaşam boyu devam edecek olan öğrenme sürecinin temelleri atılmaktadır. Çocuk bu dönemde daha sonraki yıllarda öğreneceklerini destekleyecek bilgi ve beceriler edinmektedir. Bu dönemde çocuklar diğer çocuklarla ve yetişkinlerle ilişki kurmakta, kendini ifade etmekte, toplum içinde gerekli olan sosyal becerileri kazanmakta, matematik ve erken okuryazarlık becerileri, problem çözme ve karar verme becerileri gibi beceriler kazanmaktadır (Güneysu, 2005). Chesloff (2013) beynin 1-4 yaş arasında özellikle matematik ve mantık öğrenmeye daha duyarlı olduğunu, erken matematik becerilerinin ise gelecekteki öğrenmelerin en önemli belirleyicisi olduğunu ifade etmektedir.

Çocuklar doğumdan beş yaşına kadar olan süreçte, biçim, miktar, konum, boyut ve örüntü gibi matematiksel kavramlar da dâhil olmak üzere matematik becerilerini kazanmaktadır. Başlangıçta burada-şurada, yakında-uzakta gibi kavramları anlamaya başlarken süreç içerisinde kaptan kaba su-kum doldurup boşaltırken su ve kum miktarı ile ilgili tahmin etme gibi ölçme becerileri de gelişmektedir (Buldu, 2010; Ginsburg, Lee & Boyd, 2008). Çocukların erken dönemden itibaren yapmış oldukları bu faaliyetlerle ve zenginleştirilmiş uyarıcılarla desteklenmiş ortamlarla çocukların zihin gelişimi ve kavram gelişimi desteklenmektedir (Yalın, 2009).

Erken çocukluk döneminde gelişmeye başlayan matematiksel temel kavramlar; sayı ve işlem, şekil, mekânda konum, parça ve bütün, mantık, bire bir eşleştirme, sınıflandırma ve karşılaştırmayı içermektedir (Charlesworth, 2005). Bu dönemde zihinsel gelişim oldukça hızlı olduğundan çocukların kavram edinim süreci de dikkatli şekilde izlenmelidir. Herhangi bir kavramın eksik ya da yanlış öğrenilmesi sonraki öğrenmeleri olumsuz şekilde etkileyeceğinden erken çocukluk döneminde kavram edinim süreci bir sistem ve program dâhilinde olmalıdır (Akuysal Aydoğan & Şen, 2011).

Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği (National Association for the Education of Young Children) ve Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of

Mathematics) 3-6 yaş grubu çocuklar için ulaşılabilir ve kaliteli bir matematik eğitiminin gelecek matematik öğrenimi için oldukça önemli olduğunu ifade etmektedir. Erken çocukluk eğitim süreci içerisinde çocukların etkin olduğu ve araştırmaya dayalı olan bir programa sahip olması gerektiği belirtilmektedir (NAEYC, 2002).

Alanyazın incelendiğinde, ulusal matematik eğitim standartlarını temel alan, çocukların matematiksel ve kavram becerilerini destekleyen “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”, “Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Maths for Little Kids)”, “Yapı Taşları (Building Blocks)”, “Number Worlds” gibi matematik programlarının hazırlandığı görülmektedir (Ginsburg vd., 2003; Griffin, 2004; Klein vd., 2002; Sarama & Clements, 2004). Yine alan yazınında bu programların Türkçe’ye uyarlama çalışmaları yapılarak uygulandığı ve alan yazanına kazandırıldığı görülmektedir (Çelik & Kandır, 2013; Karakuş, 2020; Kılıçkaya, 2017; Orçan, 2013). Bu programların yanı sıra araştırmacılar tarafından geliştirilen ve çocukların matematiksel kavram ve becerilerine olan etkisini inceleyen araştırmalar da bulunmaktadır (Akıncı Coşgun, 2018; Gülleci, 2019; Haktanır, 2021; Nas, 2021; Somuncu, 2021; Uzun, 2013).

Disiplinler arası bir yaklaşım benimsendiği STEM yaklaşımında çocuklara fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki bilgi ve beceriler bütünleştirilerek daha kapsamlı bir öğrenme deneyimi fırsatı sunmakta (Beers, 2011, Mercan, 2019) ve dünya üzerinde pek çok ülke tarafından kabul gören ve yaygınlaşan bir eğitim yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. STEM yaklaşımının bütüncül bakış açısına sahip olması, problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme, yaratıcılık süreçlerini desteklemesi, işbirliğine yatkın olması toplumun ihtiyaçlarını karşılamakta etkin bireyler yetiştirilmesinde gereklidir (Mercan, 2019).

Alan yazınında okul öncesi dönemde STEM ile ilgili araştırmalarda yurt dışında; okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının önemi, STEM yaklaşımına olan ihtiyaç, STEAM müfredatı geliştirme, öğretmen yetiştirme gibi alanlarda ele alındığı; yurt içinde ise STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine, problem çözme becerisine, görsel uzamsal akıl yürütme becerisine, bilişsel gelişimine, yaratıcı düşünme becerisine, mühendislik tasarım becerilerine olan etkisini araştıran çalışmaların yapıldığı görülmüştür (Abanoz, 2020; Akçay, 2019; Aydın, 2019; Bal, 2018; Behram, 2019; Çakır & Yalçın, 2020; Çilengir Gültekin, 2019; Güldemir, 2019; Israsena, Dejakaisaya & Santhanakul,

2016; Kale, 2019; Kavak, 2020; Mercan, 2019; Öcal, 2018; Savaş, 2021; Turja, Laakso, Liinamaa, Lipponen & Rissanen, 2016; Üret, 2019; Yalçın, 2020).

Alan yazınında incelenen birçok araştırmada STEM yaklaşımının 21. yüzyıl becerileri ve fen bilimleri ile ilişkilendirildiği görülmüş olup STEM eğitiminin matematik bilimi ve becerileri ile ilişkilendirilmesi gibi konularda araştırmaların yer almadığı görülmektedir. Bu nedenle çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla hazırlanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın alana olumlu katkılar sunacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile güncelliğini koruyan STEM yaklaşımı ile 2024-2025 eğitim öğretim yılının dönem başlangıcına kadar kullanılan MEB Okul Öncesi Eğitim Programının (2013) ile bütünleştirildiğinden, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı okul öncesi dönem çocuklarının matematik ve bilimsel süreç becerileri kazanımlarında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

1.4.Varsayımlar

Araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

1. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan çocukların tipik gelişim gösterdiği varsayılmıştır.
2. Çocukların matematik becerilerine ilişkin özelliklerinin “Erken Matematik Testi (EMAT)”ne; bilimsel süreç becerilerine ilişkin özelliklerinin ise “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)”ne nesnel şekilde yansıdığı varsayılmıştır.
3. Ebeveynlerin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na ilişkin görüşlerinin “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu”na nesnel yansıdığı varsayılmıştır.
4. Öğretmenin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na ilişkin görüşlerinin “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”na nesnel yansıdığı varsayılmıştır.

1.5.Sınırlılıklar

1. Araştırma tipik gelişim gösteren çocuklarla sınırlıdır.

2. Veriler 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Kırıkkale il merkezinde Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bağımsız anaokuluna devam eden çocuklardan elde edilen verilerle sınırlıdır.
3. Araştırma “Kişisel Bilgi Formu”, “Erken Matematik Testi (EMAT)”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)”, “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Araştırmacı Günlüğü”’nden elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) disiplinlerinin bütünleşmiş bir şekilde günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesini kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır (Yıldırım, 2021).

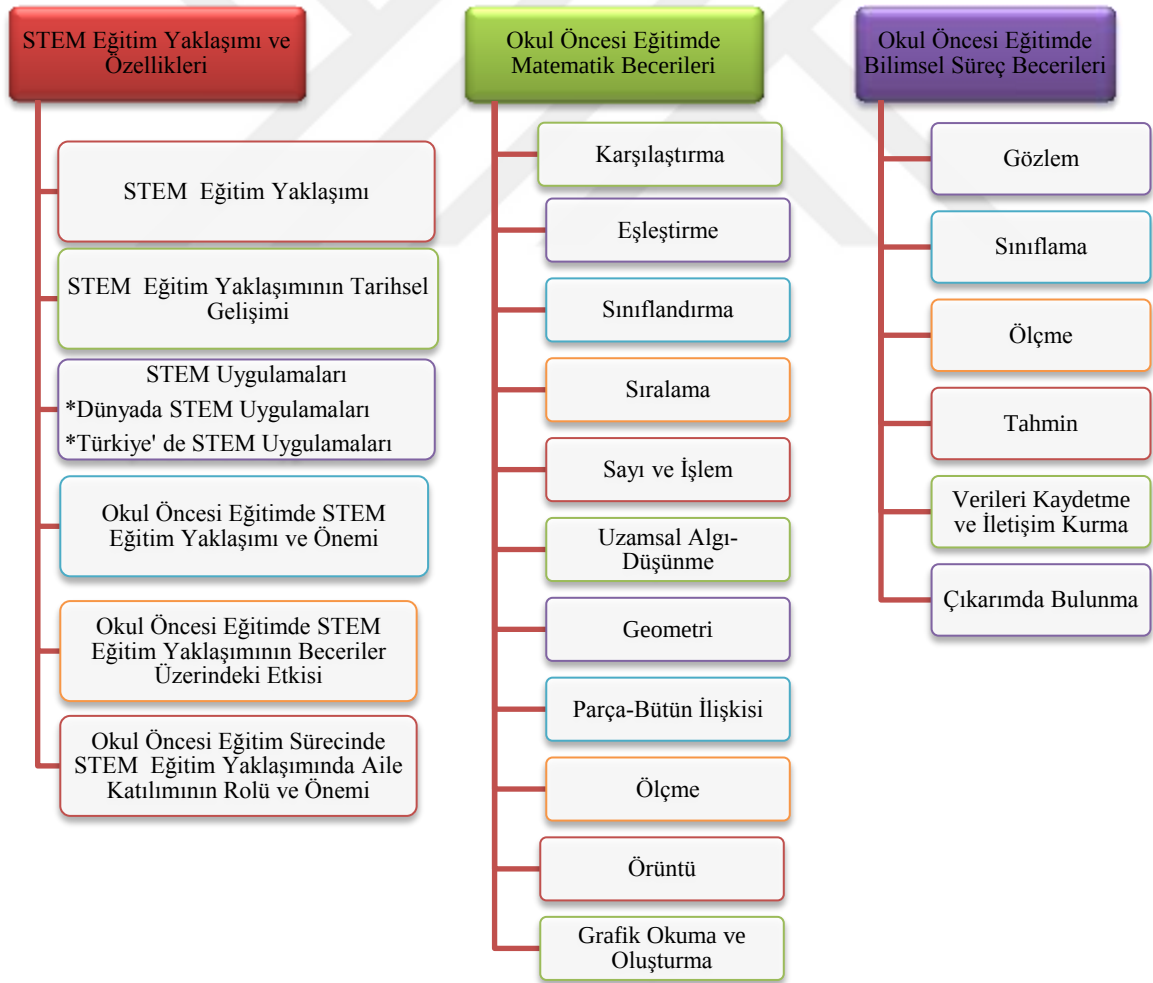
Matematik Becerileri: Okul öncesi dönemde sınıflama, eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, sayı-işlem, geometri-uzamsal algı, ölçme ve grafik ile ilişkili kazanımları da içerisinde barındıran becerilerdir (MEB, 2013).

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem, ölçme, sınıflama, sayı ve uzaysal ilişki kurma, tahmin etme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarmayı kapsayan beceriler bilimsel süreç becerileri olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, 2021).

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde “STEM Eğitim Yaklaşımı ve Özellikleri”, “Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri” ve “Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri” olmak üzere üç ana başlık temel alınarak oluşturulmuştur. Kurumsal çerçeveye ilişkin içerik organizasyonu Şekil 1 de belirtilmiştir.



Şekil 1. Kuramsal çerçevenin içerik organizasyonu

2.1.STEM Eğitim Yaklaşımı ve Özellikleri

STEM eğitim yaklaşımı ve özellikleri; STEM Eğitim Yaklaşımı, STEM Eğitim Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi, STEM Uygulamaları, Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımı ve Önemi, Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımının Beceriler Üzerindeki Etkisi, Okul Öncesi Eğitim Sürecinde STEM Eğitim Yaklaşımında Aile Katılımının Rolü ve Önemi başlıkları kapsamında incelenmiştir.

2.1.1.STEM Eğitim Yaklaşımı

STEM kavramı günümüz eğitim ortamlarında, ev ortamlarında hatta çocuklara yönelik olarak geliştirilen birçok eğitici oyuncakta bile kullanılan yaygın bir terim olarak hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır. 1990'lı yıllarda Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından SMET şeklinde kullanılmaya başlanmış olsa da daha sonra STEM olarak değiştirilerek kullanılmaya başlanmıştır (Sanders, 2009). STEM; science (bilim), technology (teknoloji), engineering (mühendislik), mathematics (matematik) sözcüklerinin baş harflerinden oluşmuş bir kısaltma gibi görünse de içinde barındırdığı anlam ve derinlik bakımından oldukça kapsamlıdır (Çakır, Yalçın & Yalçın, 2019; Yıldırım, 2021).

Literatür incelendiğinde STEM'in birçok araştırmacı tarafından çeşitli biçimlerde tanımının yapıldığı görülmektedir. Ancak STEM eğitiminin temel felsefesinde matematik ve fen bilimlerindeki geleneksel derslerin bir meta disiplin olarak yeniden ele alınması ve bu disiplinlerin farklı disiplinlerle bütünleştirilerek dış dünyayla ilişkilendirilmesi yer almaktadır (Ostler, 2012). STEM eğitiminde disiplinlerin disiplinler arası bütünleştirilmesi sağlanarak problemlere çözüm aranmakta ve bireylere yönelik bilgi ve beceriler kazandırmak hedeflemektedir (Schnittka, Bell & Richards, 2010). STEM disiplinleri bütünleşmiş bir şekilde ve kasıtlı olarak bağlantılar kurulduğundan öğrenme süreçleri daha ilgi çekici hale gelmektedir. Disiplinlerin bu entegrasyonu, çocukların gerçek hayatla okul ortamında oluşturulan eğitim ortamının benzerliklerini görmelerini ve bunlar arasında bağlantılar kurmalarını sağlamaktadır. Bu noktada STEM eğitimi çocuklar için çok daha ilginç ve anlamlı hale gelmektedir (Selly, 2021). STEM eğitiminde çocuklar öğrenmenin merkezinde yer almakta müfredat boyunca becerilerini anlamlı şekillerde kullanmalarına

ve geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Pope, 2022). STEM eğitimi, çocukların günlük yaşamda karşılaşabilecekleri problemlere karşı disiplinler arası bir yaklaşımla c z mlerin üretildiği ve özgün ürünleri ortaya koyup arkadaşlarıyla paylaşımlarda bulunabileceği aktif ortamlarda gerçekleştirilmektedir (Bybee, 2010). STEM eğitimi hem formal hem de informal ortamlarda gerçekleştirilen erken çocukluk yıllarından başlayıp  niversite eğitim sürecinin sonuna kadar tüm eğitim düzeylerinde eğitsel faaliyetleri içeren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında gerçekleştirilen öğretme ve öğrenme süreci olarak karşımıza çıkmaktadır (Gonzalaez & Kuenzi, 2012).

Alanyazın incelendiğinde STEM'in e-STEM, STREM, STREAM, STEM+E, STEM+C plusSTEM, MakerSTEM, STEAM, STEM+A, FETEMM veya B LTEMm şeklinde yeni harfler eklenerek alanyazında yer aldığı görülmektedir (Akgündüz, Aydeniz,  akmak ı,  avaş, Çorlu, Ertepinar,  ner, &  zdemir, 2015; Ata Aktürk & Demircan, 2017; Land, 2013; Perignat & Katz-Buonincontro, 2017; Polat & Bardak, 2019). Yapılan bu araştırmada yaygın kullanımı g z önüne alınarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşik bir biçimde yer aldığı STEM yaklaşımı ifadesi ile yer almaktadır.

2.1.2. STEM Eğitim Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi

STEM kavramının kökeni 1990'lı yıllara dayanırken 2001 yılında Amerikan Ulusal Fen Bilimleri Vakfında (National Science Foundation) müdür yardımcısı olarak görev yapan Dr. Judith Ramaley tarafından türetilmiştir. İlk yıllarda SMET (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) şeklinde kullanılırken daha sonraları STEM kısaltmasının kulağa daha iyi geldiği düşüncesinden hareketle STEM olarak değiştirilmiştir ve kullanılmaya başlanmıştır (Sanders, 2009; Zollman, 2012). STEM bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının disiplinler arası bir bakış açısıyla ilk olarak Amerika'da ortaya çıkmıştır ve eğitimde yer bulmuştur (Taljaard, 2016). STEM eğitiminin Amerika'da ortaya çıkmışında Amerikalı  ğrencilerin fen, matematik ve mühendislik alanlarına ilgilerinin azaldığının görülmesinin ardından öğrencilerin bu alanlara olan ilgilerini arttırmak adına 2001 yılından itibaren bu disiplinlere yönelik çalışmalara daha fazla yer verilmesi etkili olmuştur ve STEM eğitimi üzerinde durulmaya başlanmıştır. STEM eğitiminin ortaya çıkmış tarihi 2001 yılı olarak bilinse de İkinci Dünya Savaşı döneminde ilk yapay uydu olan Sputnik'in uzaya gönderilmesi ülkeler üzerinde çok etkisi yaratmıştır. Bunun  zerine

lkeler fen ve matematik alanları üzerine yoğunlaşmaya başlamıştır. Yaşanan bu tarihi olaylar STEM'in başlangıcı olarak kabul edilse de 2009 yılında STEM eğitiminin Amerika Birleşik Devletleri'nin eğitim politikasında yer aldığı görülmektedir (Yıldırım, 2021; White, 2014). 2011 yılında Amerika'nın o dönemki başkanı Amerika'nın bulunduğu mevcut ekonomik ve stratejik konumunun korunabilmesi adına ve daha ileri düzeye taşınması açısından 21.yy becerilerinin çocukların ve öğretmenler tarafından kullanılmasına dikkat çekilerek 21.yy becerilerinin diğer uluslarla rekabet etme konusunda ne kadar önemli olduğunu vurgulamıştır (White, 2014). Yaratıcılık, yenilik, evrensel farkındalık, eleştirel düşünme, teknoloji okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ve üretkenlik olarak tanımlanan 21.yy becerilerin kazandırılması STEM eğitiminde önemli görülmektedir. 21.yy becerileri bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarının çözümünde bilgi ve yeteneklerin kullanılmasına olanak sağladığından bu bilgi ve yeteneklerin kazanabilmenin bir yolu da uygun bir STEM eğitiminin uygulanmasıdır (Bybee, 2010; Kenedy & Odell, 2014). Williams (2011) uygun bir STEM eğitimi ile 21.yüzyıl becerilerini kazanmış olan bireylerin ülke ekonomik yapılarına katkıda bulunabileceğini belirtmiştir.

STEM eğitimi iki açıdan önemli görülmektedir. Bunlardan birincisi ekonomiyi güçlendirmede destek sağlaması ve yeniliklere yol aması; ikincisi ise STEM eğitimi ile çocukların daha yaratıcı hale getirilmesi ve empatik düşünmeyi teşvik etmesidir (Catterall, 2017). Son zamanlarda yaşanan ekonomik gelişmeler dikkate alındığında teknolojik üretim gücünün ülkelerin ekonomik anlamda ayakta kalabilmesinde itici bir gç olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstri 4.0 etkisi altından gelişen yapay zeka çalışmaları, akıllı yaşam teknolojileri, uzay araştırmaları, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi teknoloji ile çevrelenmiş dünyamızda eğitimin önemi vurgulanmaktadır. Gayri safi milli hasılası yüksek olan on ülkenin eğitim sistemleri ve ekonomik yapıları gz önüne alındığında teknoloji üreten ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir. Bu ülkelerin eğitim sistemleri incelendiğinde ise STEM eğitime formal yada informal eğitim ortamlarında yer verilmektedir (Yıldırım, 2021). Ülkelerin dünyadaki bilimsel liderlik ve ekonomik büyümedeki durumları ile STEM alanlarındaki gelişmişlik düzeyleri arasında yakın bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Gelişmişlik düzeyi yüksek olan lkeler STEM alanlarına karşı herhangi bir olumsuz durumun ülkenin geleceğini tehdit edici bir unsur olarak görmektedir. Bu neden dolay 2001 yılında Amerika'da ortaya çıkan ve disiplinler arası bir yaklaşımı benimseyen

STEM kavramı hala güncelliğini korumakta ve STEM eğitimleri pek çok ülkenin eğitim gündeminde yer almaktadır (Alan, 2020).

2.1.3.STEM Uygulamaları

Bu bölümde dünyada ve Türkiye’de STEM eğitim uygulamalarına yönelik olarak yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

2.1.3.1.Dünyada STEM Uygulamaları

STEM eğitime uluslararası bir perspektiften bakıldığında STEM eğitime yönelik bakış açısında ve STEM eğitiminin önemi konusunda fikir birliği olsa da ülkelerin STEM eğitime yönelik politikalarında ve uygulamalarında farklılaşmaktadır. Ülkelerin STEM politikalarında incelendiğinde öğretmen nitelikleri, altyapı, paydaşlarla işbirliği, bütçe gibi mevcut durumlar öne plan çıkmaktadır (Arslan & Arastaman, 2021). 21. yüzyılda ülkelerin birbiriyle ekonomik ve teknolojik açıdan rekabet edebilmesi için ülkelerin yenilikçi STEM iş gücüne olan ihtiyaç durumlarından da gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Bu noktada ülkelerin öğrenciler için sunmuş oldukları STEM eğitiminin etkililiği ve erişilebilirliği ülkelerin rekabet gücü açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle ülkeler eğitim kademelerinde STEM eğitiminin başarılı şekilde uygulanması için uygun yaklaşımları bulmak adına rekabet içerisinde (Thomas & Watters, 2015). Bu durumdan hareketle birçok ülke kendi bünyelerinde bulunan kamu kurum ve ajanslarını, çeşitli meslek gruplarını, bilim merkezleri ve konuyla ilgili olan diğer kurum ve kuruluşları milli eğitim bakanlığı çevresinde organize ederek ülke çapında izlenen STEM politikaları oluşturmuşlardır (Ay & Seferoğlu, 2020).

2011 yılında o dönemki ABD eski başkanı ekonomik düzeyin daha ileriye taşınması ve stratejik konumu koruyabilmek adına çocukların erken dönemde kazanmaya başladıkları 21. Yy becerilerine dikkat çekmiştir. Bununla birlikte STEM eğitiminin Amerika’da ülke politikası haline geldiği görülmektedir (Department of Education, 2012; White, 2014). ABD gerçekleştirilen STEM eğitiminin ana hedefinde bireylere 21.yy becerilerini kazandırmak ve uluslararası gerçekleştirilen PISA (Programme For International Student Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics an Science Study) gibi sınavlarda başarı ortalamalarını yükseltmek yer almaktadır (Kuenzi, 2008). Bu noktada

ABD’de STEM eğitiminin ülke ekonomisi için önemli olduğu ve birçok eğitim kademesinde STEM merkezlerinin açıldığı görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde açılan STEM merkezlerinde öğrencilere 21.yy becerilerinin kazandırılmasının yanı sıra ABD’nin dünyadaki stratejik ve politik konumunu korumayı ve daha ileri düzeyi taşımayı hedefleyen çalışmalara yer verilmektedir (Tekin Poyraz, 2018). ABD’de Amerikan Rekabet Girişimi, İnovasyon İçin Eğitmek, Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration gibi kuruluşların STEM eğitim programları gibi çalışmalara yer verdiği görülmektedir (TUSİAD, 2014). Ulusal Bilim Kurulu’nun (National Science Board) Bilim ve Mühendislik Göstergeleri Raporunda ABD’de STEM eğitime yönelik olarak yapılan çalışmalar son 20 yılda artmasına rağmen birçok ülkenin gerisinde kaldığı da yer almaktadır (NSF, 2018).

Ekonomi ve teknolojik olarak Amerika ile rekabet halinde olan Çin’de ise fen bilimlerine gereken değer verilmekte ve toplumsal refah için ülkenin öncelikli politikaları arasında yer almaktadır (Science Specialty Committee of China Higher Education Society, 2009). Çin eğitim sistemine entegre edilmiş olan STEM eğitim yaklaşımının Çin ekonomisinin teknolojiye dayalı bir şekilde dönüşmesinde büyük etkisinin olduğu görülmektedir (Başaran, 2018).

Sosyal, ekonomik ve kültürel boyutlarda gelişim için STEM eğitime bütçesinden ciddi oranda pay ayıran ülkelerden birisi de Avusturalya’dır. STEM eğitime yönelik olarak yapılan yatırımlar eyalet ve bölgelerin ihtiyaçlarına göre düzenlenmektedir. Avustralya STEM eğitim stratejisini değişken bir çevrede yaşamak, nüfusun sağlığının iyi oluşumunu desteklemek, yiyecek ve su varlıklarını yönetmek gibi yaşanan zorluklar karşısında şekillendirmektedir. STEM eğitiminin hızlı bir şekilde uygulamaya geçirilmesi ile diğer ülkelerin gerisinde kalınmaması konusunda önemle üzerinde durulmaktadır (Office of the Chief Scientist, 2013). Avustralya’da STEM eğitimini iyileştirmek adına çeşitli raporlar yayınlanmıştır. Teknoloji, Mühendislik ve Matematik: Avustralya’nın Geleceği (Technology, Engineering and Mathematics: Australia’s Future, 2014) ve Ulusal STEM Okulu Eğitim Stratejisi (The National STEM School Education Strategy, 2015) raporlarında ülkenin STEM politikasına yönelik hedefleri yer almıştır. Raporda çocuklara yönelik olarak lise eğitimini tamamlayan çocukların asgari düzeyde STEM bilgisine, uygulamasına ve becerisine sahip olması gerektiği; bu becerileri kullanarak toplumsal,

bilimsel ve mühendislik sorunlarına yönelik çözüm yolları bulmaları adına STEM konularına yönelik ilgi duymaları ve araştırmalar yapmaları hedeflenmiştir (Thomas & Watters, 2015).

Yüksek nitelikli iş gücüne sahip olmak adına STEM eğitime ulusal anlamda odaklanılması gerektiğini vurgulayan bir diğer ülke ise İrlanda'dır. İrlanda Eğitim ve Yetenek Bakanlığı tarafından yayınlanan belgede STEM eğitiminin yaşam ve çalışma alışkanlarının getirdiği teknolojik dönüşümün kalbinde olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmenlerin ve uygulayıcıların profesyonel öğrenme fırsatlarıyla ilgilenecek dijital teknoloji kullanımlarının STEM öğrenme uygulamalarına yerleştirmeleri konusunda vurgu yapılmaktadır. Yayınlanan aynı belgede tüm çocukların STEM'e erişimleri için formal ve öğretim programları dışı STEM eğitimlerine erişimin kolaylaştırılması konusunda vurgu yapılmıştır (Department of Education and Skills, 2018). STEM eğitimi informal ortamlarda devlet daireleri ve ajansları, iş ve sanayi, meslek kuruluşları, bilim merkezleri, toplum kuruluşları birçok paydaşın yer aldığı kurumların katkılarıyla sunulmaktadır. Ülkede düzenlenen STEM haftaları, yarışmalar ve sergiler gibi faaliyetlerle informal ortamlarda İrlanda halkının da katılımıyla desteklenmektedir (Ay & Seferoğlu, 2020).

Erken çocukluk eğitimini destekleyen birçok kuruluş STEM eğitiminin erken yaşta uygulamasına yönelik çalışmalar yapmaktadır. Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (National Science Teachers Association), Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi (The National Science and Technology Council), STEM Eğitim Komitesi (The Committee on STEM Education), Küçük Çocukların Eğitim Ulusal Birliği (The National Association for the Education of Young Children) ve Yeni Nesil Bilim Standartları (Next Generation Science Standards) gibi kuruluşlar erken çocuklukta STEM etkinliklerinin önemini yapılan çalışmalarla ortaya koymaktadır (Kavak, 2020).

2.1.3.2. Türkiye'de STEM Uygulamaları

Dünyada birçok ülke tarafından önemli görülen ve eğitim politikalarında yer alan STEM eğitimi Türkiye'de de gün geçtikçe önemli hale gelmektedir. Türkiye'de STEM eğitime yönelik yapılan çalışmalar ve uygulamaların FeTeMM ve BilTeMM kısaltmaları adı altında da yapıldığı görülmektedir (Başaran, 2018). Türkiye'de STEM alanlarında uygun olan iş alanlarına katılıma ihtiyaç duyulduğu ve bu ihtiyacın gün geçtikçe arttığı

görülmektedir. Bu noktada STEM eğitiminin desteklenmesi ve içinde bulunulan teknoloji çağı açısından gerekli olan ihtiyaçların karşılanması oldukça önemlidir (TÜSİAD, 2017). Dünyada STEM eğitime yönelik yapılan çalışmaların 90'lı yıllardan itibaren başladığı ve devam ettiği görülürken Türkiye'de 2015 yılı ve öncesinde STEM eğitime yönelik olarak herhangi bir stratejik bir eylem planının yapılmadığı görülmüştür (Bursa, 2022). TÜSİAD'ın (2014) yayınlamış olduğu faaliyet raporunda STEM alanlarında eğitim görececek çocuk sayılarının artırılması ve her eğitim kademesinde çocukların STEM becerilerinin kazandırılmasına yönelik planlamaların ve çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Ortaöğretim düzeyinde STEM alanlarına yönelik olarak yapılacak olan çalışmaların yeterli olmayacağı ve STEM uygulamalarına tüm eğitim kademelerinde ve sosyal yaşamda yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Aydeniz, 2017).

Dünya çapında ülkelerin eğitim düzeylerini ortaya koyan PISA ve TIMSS sınavlarında çocukların göstermiş olduğu düşük performanslar üzerinden hareketle Türkiye'de STEM eğitiminde yönelik çalışmalar özel sektörün girişimleriyle başlamıştır ve halen devam etmektedir (Aydeniz & Bilican, 2018). STEM eğitiminin yansımalarını ülke çapında inceleyen çalışmaların hızla arttığı ancak STEM eğitiminin ne olduğu, eğitim programlarında ve uygulama konusunda görüş birliğinin olmadığı ifade edilmektedir (Çepni, 2018). Bu noktada Milli Eğitim Bakanlığı STEM uygulamalarının özel okullarca doğru anlaşılması ve uygulanması amacıyla özel öğretim kurumları genel müdürlüğünde görevli uzmanlar, özel okul öğretmenleri ve akademisyenlerden oluşan çalışma grupları oluşturarak "Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları" adında çalışmalar yapılmıştır ve örnek STEM uygulama planları hazırlanmıştır (Abanoz, 2020). Türkiye'de özel sektörün yanı sıra birçok kurum ve kuruluş STEM eğitimini yaygınlaştırmak ve toplum bilincini artırmak adına çeşitli faaliyetler yapmaktadır. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) STEM alanlarında aldığı eğitim sonucu yüksek başarı gösteren çocuk ve öğretmenleri keşfetmek amacıyla yarışmalar düzenlenmekte ve projeleri desteklemektedir.

STEM eğitime yönelik üniversite düzeyinde de birçok girişim bulunmaktadır. Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi bünyesinde STEM laboratuvarı açılmıştır. Bu STEM laboratuvarında okul öncesi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği bölümü STEM eğitimi dersi almakta aynı zamanda İstanbul genelindeki çocuklar bu STEM laboratuvarını ziyaret

edebilmektedir. Ortadoğu Teknik Üniversitesi bünyesinde ODTÜ BİLTEMME Merkezi kurulmuştur ve bu merkezde öğretmen atölyeleri, projeler ve eğitimler düzenlenmektedir (TÜSİAD, 2017). Amerika Birleşik Devletleri Dışişleri Bakanlığı ve İstanbul Aydın Üniversitesi işbirliği ile İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Laboratuvarı kurulmuştur. Bu laboratuvarında öğretmen ve çocukların STEM eğitimi konusundaki gelişimlerine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca merkezde “STEM Öğretmeni Sertifika Programı” çalışmaları da yürütülmektedir (Başaran, 2018). Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarında (Hacettepe STEM & Maker Lab) ise Türkiye’deki bilimsel ve teknolojik gelişmelere destek olmayı amaçlamaktadır. Bilim – Öğretmen Eğitiminde İleri Uygulamalar (S-TEAM) ve Yaşam için Matematik ve Fen (MASCIL) gibi birçok projeler uygulanmaktadır (Akçay, 2019). Bahçeşehir Üniversitesi içerisinde BAUSTEM Bütünleşik Öğretmenlik Projesi kapsamında öğretmen mesleki gelişim programları, 4-10 yaş aralığındaki çocuklara yönelik sekiz haftaya yayılmış erken STEM müfredatı ve bu çocukların öğretmenlerinin katılımıyla hazırlanan erken STEM Müfredat Geliştirme Programları yer almaktadır (Abanoz, 2020).

STEM alanlarının anlatılması, öneminin vurgulanması ve kız çocuklarının da ilgi duymasını sağlamak adına Harriet Fulbright Enstitüsü tarafından Prof. Dr. Aziz Sancar kız çocukları için STEM kampları projesi gerçekleştirilmiştir. Proje İstanbul, Ankara, Mersin, Uşak, Zonguldak, Şanlıurfa ve Ardahan olmak üzere yedi şehirde gerçekleştirilmiştir (Bal, 2018). Bu çalışmaların yanı sıra Türkiye’de farklı ülkelerden ve üniversitelerden akademisyenlerin katılımıyla konferanslar ve etkinlikler düzenlemekte ve bunun sonucunda STEM eğitiminin önemi ve geleceği ile ilgili raporların yayınlandığı görülmektedir (TÜSİAD, 2017).

Yapılan tüm bu çalışmalar sayesinde STEM eğitiminin gün geçtikçe yaygınlaştığı ve eğitim programlarına dahil edildiği görülmektedir. Böylece STEM alanlarına yönelik ilgi ve öğrenmelerin pozitif yönde artış gösterdiği görülmektedir. Türkiye’de fen ve matematik alanlarına yönelik başarıların artması adına ve 21. yy becerilerinin kazanılması ve diğer ülkelerle ekonomik ve teknolojik gelişmeler adına rekabet halinde olabilmesi adına STEM eğitime daha çok önem verilmesi ve maddi desteklerin arttırılması gerektiği vurgulanmaktadır (TÜBİTAK, 2019).

2.1.4. Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımı ve Önemi

Bireylerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözmek için bilgiyi bilmelerinden ziyade kullanabilmeleri, süreç içinde gerekli becerileri edinmeleri ve bu bağlamda okul öncesinden üniversite dönemine kadar çocukların sayısal ve sözel alanlardaki yeterliliklerinin yanında yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim gibi becerilere de sahip olmaları gerekmektedir. Bu bilgi ve becerilerin kazanılmasında da okul öncesi dönem kritik bir öneme sahiptir (Çepni, 2018). Okul öncesi dönemdeki çocuklar meraklı, araştırmacı, sorgulayıcı ve hayal güçlerinin güçlü olması bakımında çocuklar birer bilim insanı ve mühendis gibi çalışan yenilikçi ve yaratıcı fikirleriyle çözüm arayan bireyler olarak görülmektedir. Bu nedenle çocukların erken yıllardan itibaren başlayan bilime olan meraklarının sürdürülmesi ve desteklemesi önemlidir (Genç-Kumtepe, Kaya, Erdoğan, Alan & Kumtepe, 2017; Torres-Crospe, Kraatz & Pallansch, 2014). Bu noktada çocukların araştırma ve akıl yürütme becerilerini geliştirmek adına hangi yaklaşımların uygun olduğunu belirlemek adına araştırmalar yapılmakta ve çocuklara sunulan eğitim yaklaşımlarının ve eğitim programlarının önemi üzerinde durulmaktadır (Keulen, 2018; Li, Forbes & Yang, 2021). Okul öncesi dönemde çocukların bu ilgi ve meraklarını desteklemek, sorgulama becerisini geliştirmek ve ilerleyen yıllarda çocukların günlük yaşamlarında ve eğitim hayatlarında gerekli olan becerileri kazanabilmesi adına STEM eğitimi en etkili yaklaşımlarından biri olarak görülmekte ve gün geçtikçe popüler hale gelmektedir. STEM eğitimi çocukların merak duygusundan yola çıkarak onları araştırma ve sorgulama becerisi konusunda teşvik etmekte ve ilerleyen yıllarda STEM alanlarına yönelik ilgi duymaları ve başarılı olabilmeleri açısından erken çocuklukta STEM eğitimi önemli görülmektedir (Aydagül & Terzioğlu, 2014; Kavak, 2020; Selly, 2021). Çocukların STEM disiplinleri hakkındaki tutumları, öz yeterlilikleri, ilgileri ve heyecanları çok küçük yaşlardan itibaren şekillendiği bilinmektedir (Selly, 2021). Yapılan araştırmalar STEM eğitim uygulamalarına çocukların aktif şekilde katılım sağladığı ve ailelerden gelen dönütler ışığında çocukların gelişimi için STEM eğitiminin gayet etkili olduğu belirtilmiştir. Bu bakımdan STEM eğitiminin erken çocukluk döneminden itibaren uygulanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır (Tippett & Milford, 2017).

Erken çocukluk yıllarında yüksek kalitedeki STEM deneyimleri çocukların STEM disiplinlerine merak duymasına, bu disiplinleri anlamasına ve bu alanlarda özgüven duygusunun artmasına destek olacaktır (Hassan, Abdullah, Ismail, Suhud & Hamzah, 2019). Okul öncesi dönemde çocuklara STEM disiplinlerine yönelik bilgi ve becerilerinin kazandırılmasında STEM eğitim programının kalitesi, program uygulayıcısı öğretmen ve ailenin süreç içerisindeki aktif katılımı etkili olmaktadır. Çocukların gelişimlerine uygun ve günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek bir STEM eğitim programının hazırlanmış olmasıyla, programın STEM eğitimi konusunda gerekli donanıma sahip öğretmen tarafından uygulanması ve sürece ailenin de katılımı ve desteğiyle çocuk STEM yaklaşımı ile tanışmış olur ve STEM disiplinlerine yönelik bilgi ve becerileri kazanmış olur (Uyanık Balat & Günşen, 2017).

Okul öncesi dönemde STEM programlarının içerikleri günlük yaşamla ilişkili olmalı ve çocukların yakın çevrelerinde bulunan olay ve objelerden hareketle STEM süreci başlatılmalıdır. STEM sürecinin başlatılmasında çocukların merakları ve doğal yetenekleri göz önüne alınarak süreç planlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır. Okul öncesi dönemde gerçekleştirilen STEM uygulamalarında tek bir problem durumu ortaya konulmalı ve bu problem durumuna yönelik çözüm yolları aranmalıdır. Problem durumuna ilişkin çözüm yolları aranırken STEM disiplinlerinin birbiri ile bütünleştirilmesi gerekmektedir (Allen, 2016; Çil, 2017; Johnson, 2016; Sharapan, 2012). Bu noktada öğretmenlerin STEM disiplinleri arasında bağlantı kurmanın en iyi yollarını belirleyerek, küçük çocuklar için daha anlamlı hale gelecek şekilde nasıl öğretecekleri ve destekleyicileri konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Selly, 2021). Yapılan araştırmalarda okul öncesi öğretmenlerin STEM yeterlilik düzeylerinin branş öğretmenlerine göre daha düşük seviyede olduğu da tespit edilmiştir (Yıldırım, 2021). Öğretmenlere yönelik olarak gerçekleştirilen STEM eğitimleri sayesinde öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda bilgi ve beceri düzeylerinin arttığı ve STEM eğitimine yönelik algılarının ve uygulamalarının olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir (Erol, 2021; Günşen, Uyanık & Akman, 2019; Kale, 2019; Karamete Gözcü, 2019; Ramazan, 2021; Tanın, 2021; Üspolat Yazıcı, 2021). Öğretmenler STEM eğitimi konusunda daha donanımlı hale geldiklerinde, STEM eğitimini sınıflarındaki normal çalışmaların bir parçası olarak kabul edebileceklerdir ve daha çok uygulama yapma olanakları bulacaklardır (Selly, 2021). Selly (2021) ayrıca çocukların STEM ile ilgili doğal meraklarını ve onların STEM ile keşifler yapabilecekleri

uygulamaları fark etmelerine ve destekleme yeteneklerine daha fazla inanacaklarını ifade etmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı (MEB, 2013) incelendiğinde, STEM eğitime ilişkin öğelerin (Problem çözme, işbirliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme vb.) yer aldığı ve STEM eğitim programlarının da uygulamalara dahil edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Ata Aktürk, Demircan, Şenyurt & Çetin, 2017). Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programında (2013) STEM disiplinlerinin ayrı ayrı ele alındığı görülmektedir ancak STEM eğitiminde disiplinlerin bütünleştirilmesi temel alındığından disiplinler arası bir yaklaşımla entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Ata Aktürk vd., 2017; Aydagül & Terzioğlu, 2014; Soylu, 2016; Uyanık Balat & Günşen, 2017). Güncelleme yapılarak 2024-2025 yılında uygulamaya konulan Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı'nda (2024) ise STEM ve STEAM eğitime yer verildiği görülmektedir. Programda bütünleştirilmiş fen eğitimi etkinliklerinde STEM-A alanlarından matematik ve sanat alanının birlikte yer aldığı etkinliklerin planlanabileceği, etkinliklerde teknoloji ve mühendislik çalışmalarını içeren etkinliklere de yer verilebileceği belirtilmiştir. Bu etkinliklerle çocukların modeller tasarlayabilecekleri, bu tasarımları inşa edebilecekleri ve inşa ettikleri bu ürünleri uygulamaya geçebilecekleri ifade edilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programında (2024) öğrenme sürecinde çocukların sorgulama yapmalarına, araştırmalarına, seçimlerini özgürce yapmalarına, 21. yüzyılın gereksinim duyduğu problem çözebilen, eleştirel ve yaratıcı düşünen, merak eden, araştıran, iletişim becerilerine sahip, sorumluluk alan, hayal gücünü kullanan ve üreten bireylerin yetiştirilmesi için uygun bir ortamının oluşturulması vurgulanmıştır. Bu bakımdan STEM eğitim sürecinin yer aldığı eğitim ortamında çocukların problem çözmelerine, araştırma yapmalarına, hayal gücünü kullanmalarına ve süreç sonunda problem durumunun çözümü için gerekli olan ürünün üretilmesi bakımından Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) programının vurguladığı noktalar bakımından benzerlik gösterdiği görülmektedir.

2.1.5. Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitim Yaklaşımının Beceriler Üzerindeki Etkisi

Tüm çocukların keşfetmeye, sorular sormaya, araştırmaya, bir şeyler yaratmaya, test etmeye ve dünyada yeni modeller oluşturmaya doğal bir eğilimleri vardır. Bunlarda STEM eğitiminin doğasında bulunan zihin uygulamaları ve alışkanlıkları ile örtüşen özelliklerdir. STEM eğitiminin doğasında bulunan uygulamalar sayesinde çocukların günlük yaşamlardaki başarılarının temelleri atılmakta ve gelecekteki akademik başarılarını önemli ölçüde etkileyebilecek bir dizi zihin alışkanlığı ve uygulama becerileri kazanılmaktadır (Selly, 2021). STEM eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren verilmesi çocukların bu alanlarla iç içe olmasına katkı sağlamakta, ilgili alanlara yönelik temel kavram ve beceriler kazanılmaktadır (Ata & Çevik, 2020; Uyanık Balat & Günşen, 2017). STEM eğitiminde 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan ve günlük yaşamda karşılaşılan problemler için gerekli olan problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, etkili iletişim ve işbirliği becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (Selvi & Yıldırım, 2018). STEM uygulamalarında çocuklara sunulan somut ve açık uçlu materyallerle onların yaratıcılık becerilerini geliştirmelerine, duysal farkındalıklarının gelişmesine ve ıraksak düşünme gibi becerilerin gelişimine katkı sağlanmaktadır (Durkin, 2018; Selly, 2021). Yaşamın ilk yıllarında gelişmeye başlayan çalışma belleği, dikkat, önleyici kontrol, sosyal beceriler, problem çözmede temel olarak bilinen yürütücü işlev becerileri gibi becerilerin (McClelland & Cameron 2012) ilerleyen yıllardaki akademik becerilerinin gelişimi için önemli olduğu ifade edilmektedir (Brock, Rimm-Kaufman, Nathanson & Grimm, 2009). Bu nedenle birçok becerinin gelişimini destekleyen STEM eğitiminin erken çocukluk döneminde verilmesi önemli ve hayatın tüm yönleri için değerli olmaktadır (Zan, 2016).

Alanyazın incelendiğinde, okul öncesi dönemde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği (Abanoz, 2020; Alan, 2020; Aydın, 2019; Azamet Gündüzlü, 2023; Bal, 2018; Başaran, 2018; Bender, 2018; Behram, 2019; Bursa, 2022; Çilengir Gültekin, 2019; Kale, 2019; Kalyoncu, 2021; Kavak, 2020; Lind, 2000; Öcal, 2018; Strong, 2013; Savaş, 2021; Ünal, 2019; Yıldırım, 2021; Yıldız, 2023), problem çözme becerilerini desteklediği (Akçay, 2019; Bal, 2018; Deniz Özgök, 2019; Erden & Yalçın, 2021; Öztürk, 2020; Rusçuklu, 2024; Şanlı, 2021; Yalçın, 2020; Yıldız, 2023;), yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiği (Çilengir Gültekin, 2019; Güldemir, 2019;

Şanlı, 2021; Şimşek, 2022; Üret, 2019; Yalçın, 2020; Yıldız, 2023), matematiksel kavram gelişimine (Doğan, 2020), ekolojik ayak izi farkındalık becerisinin gelişimine (Ünlü, 2021), akademik benlik saygılarına (Samur, 2022), eleştirel düşünme becerisine (Şimşek, 2022; Uyulan, 2024) ve 21.yy becerilerine (Sarı, 2023) katkı sağladığı saptanmıştır.

Yurtdışında yer alan diğer araştırmalarda ise STEM eğitiminin çocukların problem çözme becerilerine (John, Sibuma, Wunnava, Anggro & Dubosarsky, 2018), yaratıcılık becerilerine (Ayob, 2020), matematik becerilerine (Kermani & Aldemir, 2015), işbirlikçi öğrenme becerilerine (Durkin, 2018; Ayob, 2020), uzamsal görselleştirme becerisine (Lamb, Akmal & Petrie, 2015), basit programlama ve kodlama becerilerine (Sullivan & Bers, 2016; Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan & Wartella, 2016), algılanan öz yeterliklerine (Lamb, Akmal & Petrie, 2015), STEM alanlarına ilişkin kavramsal bilgilerine ve ilgilerine (Malone vd., 2018; Stephenson, Fleer, Fragkiadaki & Rai, 2021; Stephenson, Fleer & Fragkiadaki, 2021) olumlu yönde katkı sağladığı ve geliştirdiği belirlenmiştir.

2.1.6. Okul Öncesi Eğitim Sürecinde STEM Eğitim Yaklaşımında Aile Katılımının Rolü ve Önemi

Okul öncesi eğitim süreciyle birlikte çocuk, sosyal bir ortama dahil olmakta ve birçok öğrenme deneyimleri yaşamaktadır. Birçok deneyimin yaşandığı okul öncesi eğitim ortamında çocuğun fiziksel, bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimini çeşitlendiren ve katkı sağlayan fırsatlar sunulmaktadır. Okul öncesi eğitim kurumunda kazanılan bu becerilerin okul ve ev ortamı arasında bir köprü kurularak okul-ev arasında tutarlılığın sağlanması ve ebeveynlerin okulda kazanılan becerileri desteklemesi önemlidir (Akkök, 2002; Kocabıyık, 2011). Okulda çocukların bütüncül bir biçimde becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir ancak eğitim süreci aile ortamında desteklenmedikçe hedeflere tam anlamıyla ulaşılamamaktadır (Erkan, 2019). Aile katılım çalışmalarıyla, okul ve ev arasında devamlılık sağlanarak çocukların kazanmış oldukları bilgi, beceri ve tutumlarda kalıcılık sağlanabilmektedir (MEB, 2013). Bu nedenle okul öncesi eğitim sürecine ailenin etkin katılımı diğer dönemlere kıyasla daha kritik bir öneme sahiptir (Zembat & Unutkan, 1999).

Ailenin çocukların bilime yönelik tutumlarında ve bu alanlardaki başarılarında ailenin desteği etkili ve önemli görülmektedir (Yılmaz, 2017). Bu kapsamda Uyanık Balat ve Günşen (2017) STEM disiplinlerine yönelik becerilerin kazanılmasında ve geliştirilmesinde eğitim programının niteliğine, öğretmenin eğitimi durumuna ve aile katılımına vurgu yapmaktadır. Ailenin sürece aktif katılması ve eğitim sürecini desteklemesi programın etkililiğini önemli ölçüde etkilemektedir. Ancak bazen ailelerin çocukların STEM öğrenmelerini desteklemeleri için yeterli özgüvene ve bu alanda yeterli bilgiye sahip olmadıkları gözlemlenebilmektedir (McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, KendallTaylor & Levine, 2017). Bu durumda çocuğun hem gelişimi hem de eğitim süreci açısından STEM eğitimleri kapsamında çocukların doğal meraklarını öğrenme fırsatlarına dönüştürmeleri adına ailelere bilgilendirme çalışmalarının yapılması önemlidir (Yılmaz, 2023). Erken Çocukluk STEM Grubu'na (Early Childhood STEM Group) (2017) göre, erken çocuklukta STEM konusunda aile eğitimlerine önem verilmesi, ailelerin sürece katılması ve bu süreçte ailelerin rollerinin belirlenmesi konusunda destek sağlanmasının önemli olduğu belirtilmektedir. Alan (2020) yapmış olduğu araştırmada, STEM eğitiminin aile bireyleri için bilgi kazandırıcı olduğunu, ailelerin çocuklarının potansiyellerinin farkına varmaları için fırsatlar sunduğunu ve aile içi etkileşimi olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. STEM eğitim sürecine aile katılımının uygun olduğu ve aile katılımına teşvik etme konusunda olumlu yönde katkı sağladığını gösteren araştırmalar da mevcuttur (Aguilar, 2016; Alan, 2020; Ata Aktürk, 2019). Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes ve Gaskins'in (2014) yapmış oldukları bir başka araştırmada ise bu konuda yapılan uygulamaların hem ailelerin hem de çocukların STEM ile ilgili konuşmalarını teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri

Gelişimin en hızlı ve çevrenin etkisine en açık olunan dönem olarak adlandırılan erken çocukluk döneminde çocuklar, birçok kavram ve beceri ile birlikte matematikle ilgili kavram ve becerileri öğrenerek kullanmaya başlar. Bu kavram ve becerilerin kazanımı çocukların içinde bulunduğu çevre içerisinde yaşadıkları deneyimlerle ve çevresinde bulunan kişilerle olan etkileşimlerle doğal bir şekilde gerçekleşir (Altındağ Kumaş, 2020). Çocuklar dünyaya geldiği andan itibaren içinde bulunduğu dünyayı keşfetme çabası

içerisindedir. Bu keşfetme süreci içerisinde çevrelerinde bulunan nesneleri düzenlemeye çalışmakta, karşılaştırmalar yaparak ve merak duygusu içinde sorular sorarak çeşitli kavramları anlamaya ve anlamlandırmaya çalışmaktadır. Çocuklar çevreden edindikleri bu bilgilerle kavramları öğrenmekte ve matematiğin yaşamları için ne kadar önemli olduğunu fark etmeye başlamaktadır (Dinçer & Ulutaş, 1999). Çocuklar günlük yaşamdaki deneyimlerle ve yapmış oldukları etkinlikler ile birebir eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, problem çözme, ölçme vb. becerileri kazanarak matematiğin temelini oluşturmaktadır (Aktaş Arnas, 2016; Kandır & Orçan, 2010). Erken dönemde kazanılan bu matematik becerileri, bilimsel düşünme becerisinin temelini oluşturan problem çözme, analiz etme, hipotez oluşturma gibi becerilerinin desteklenmesinde ve ileri dönemde daha karmaşık hale gelen matematiksel bilgi ve becerilerin de temelini oluşmasına destek olmaktadır (Kroesbergen, Van Luit, Van Lieshout, Van Loosbroek & Van de Rijt, 2009). Erken matematik becerilerinin okuma, matematik ve fen başarılarını yordadığını gösteren araştırmaların olduğu görülmektedir (Claessens & Engel, 2013; Clements & Sarama, 2009).

Bu bakımdan matematik kavram ve becerilerinin okul öncesi dönemden başlayıp ilkokula kadar çocuklara kazandırılması önemlidir. Çocuklar erken dönemdeki matematik becerileriyle bir olayın yaşanış sürecini gözden geçirerek neden sonuç ilişkisini kurmakta, yaşanan olayları akılcı yollarla açıklamakta ve muhakeme gibi zihinsel becerilerin işlevsel hale gelmesini sağlayarak ve ileriki dönem matematik becerilerinin temellerini atmaktadır. Çocuklar matematiksel olarak miktar, şekil, alan ve desenleri tanımlamak ve temsil etmek yaşadıkları dünya hakkındaki görüşlerinin ve düşüncelerinin sistematik bir biçimde düzenlemesine destek olmaktadır (Tarım, 2015). Eken çocukluk dönemi çocukların etkin olarak temel kavram ve becerileri kazandıkları dönemdir (Charlesworth & Lind, 2013). Erken çocukluk döneminde karşılaştırma, sıralama, sayma ve sayısal mantık, geometri, ölçme gibi matematik becerileri çocukların matematiksel fikir ve düşünceleri yapılandırmalarının temelini oluşturmaktadır (Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu & Yaman Bayındır, 2016). Amerika Öğretmenler Ulusal Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) erken çocukluk temel kavramlarını sayılar ve işlemler, geometri, ölçme, cebir, örüntü ve veri analizi olarak belirlerken, Amerika Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği (National Association for the Education of Young Children-

NAEYC) ise eşleştirme, sayı kavramı ve sayma, mantık ve gruplama, karşılaştırma, geometri, uzamsal ilişkiler, parça bütün olarak belirlemiştir.

Bu doğrultuda erken çocukluk döneminde çocuklara kazandırılması gereken karşılaştırma, eşleştirme, sınıflandırma, sıralama, sayı ve işlem, uzamsal algı-düşünme, geometri, parça bütün ilişkisi, ölçme, örüntü ve grafik okuma ve oluşturma becerileri aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1.Karşılaştırma

Karşılaştırma çocukların gözlem becerisinin gelişimi ile birlikte iki nesne veya nesne grubu arasındaki zıtlıkları, benzerlikleri ve farklılıkları tanıyarak gruplar arasındaki ilişkiyi bulmayı içeren temel matematiksel beceridir. Gözlem becerileri ile gelişen karşılaştırma süreci ölçme, sınıflandırma ve sıralama becerilerinin de temelini oluşturmaktadır (Charlesworth & Lind, 2013; Lind, 2000; McGrath, 2010; Şahin, 2019). Çocuklar okul öncesi dönemde gözlemlenebilen ve deneyimlenebilen karşıt kavramları kullanarak karşılaştırmalar yapmaktadır (Sprerry Smith, 2013). Amerika Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) karşılaştırma becerisine yönelik olarak çocukların matematiksel fikirleri, resimleri, fiziksel materyallerle ilişkilendirmesi, uzunluk, alan, hacim, zaman ve sıcaklık özelliklerin anlaması ve ölçüm anlayışı geliştirmesi gerektiğini belirtmiştir (NCTM, 2000). Okul öncesi dönemde yetişkinler çocuklara formal ve informal deneyimler sunarak onları karşılaştırma yapmaları konusunda cesaretlendirmelidir. Çocukların karşılaştırma becerisini anlayıp kullanmaları temel karşılaştırma öğrenmeleri ile başlamaktadır. Bu karşılaştırmalar informal ölçümler (büyük-küçük, geniş-dar, uzun kısa, şişman-zayıf vb.) ve az-çok gibi karşılaştırmaları içeren sayısal karşılaştırmalardır (Charlesworth & Lind, 2013; Sprerry Smith, 2001).

Erken yıllardaki karşılaştırma farklılık esasına dayanmaktadır. Erken karşılaştırma kavramı erken çocukluk döneminde kolaylıkla gözlemlenebilen ve deneyimlenebilen zıtlıklardır. Karşılaştırma yaparken “A, B’ den büyüktür/ fazladır/ uzundur/geniştir/ağırdır/yaşlıdır” gibi ifadeler kullanılırken tam zıttı olarak da “B, A’dan küçüktür/azdır/kısadır/dardır/gençtir.” ifadeleri kullanılmaktadır. Karşılaştırma yapılırken çocuklar çoğunlukla fazla olan ve çokluk bildiren sözcükleri kullanma eğilimindedir. Çocukların karşılaştırma ifadeleri arasında ilişki kurabilmeleri adına öğretmenlerin çocukların karşılaştırma yapmaları ve hem “daha fazla, daha uzun, daha geniş vb.” hem de

“daha az, daha kısa, daha geniş vb.” gibi karşıt ifadeleri kullanmaları noktasında çocukları teşvik etmeli ve onları cesaretlendirmelidir (Aktaş Arnas, 2016; Haylock & Cockburn, 2014; Sprerry Smith, 2009). Karşılaştırma becerisine yönelik çalışmalar sadece matematik etkinliklerinde yapılmamaktadır. Öğretmenlerin fen, müzik, sanat, dil ve sosyal etkinliklerde de karşılaştırmayla ilgili çalışmalar yapması gerektiği vurgulanmaktadır (Charlesworth & Lind, 2003; Sprerry Smith, 2001).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde karşılaştırma becerisine yönelik olarak kavramların ve kazanımların yer aldığı görülmektedir. Kavramlar çizelgesi incelendiğinde boyut kategorisinde (ince- kalın, uzun-kısa vb.), miktar kategorisinde (az- çok, kalabalık-tenha, ağır-hafif vb.), yön/mekanda konum kategorisinde (uzak-yakın, alçak yüksek vb.), zıt kavramlar kategorisinde (aynı-farklı-benzer, şişman-zayıf, hızlı-yavaş, eski-yeni vb.) kavramların yer aldığı görülmektedir. Kazanım ve göstergeler incelendiğinde ise “*Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır*” şeklinde kazanımın yer aldığı ve bu kazanıma ait “*Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır*” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde karşılaştırma becerisine yönelik olarak “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre düzenler.*” kazanımına ait “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre karşılaştırır.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.2.Eşleştirme

Eşleştirme becerisi, temel matematiksel becerilerden birisidir ve mantıksal düşünmenin temelini oluşturmaktadır (Bhargava & Kirova, 2002). Eşleştirmede bir küme elemanlarının diğer küme elemanlarına karşılık gelmesidir. Eşleştirme yapabilmek için öncelikle nesnenin bazı özelliklerini tanımak, tanımlamak ve diğer nesnelerden farklılıklarının ne olduğunu ayırt etmek gerekir. Bu nedenle çocuklarda eşleştirme becerisinin gelişimi “aynılık” kavramının kazanmasıyla mümkündür (Sprerry Smith, 2001). Çocuklar eşleştirmenin ön koşul olan “aynı” kavramını kazandıktan sonra iki ila dört yaş arasında bu anlayışı geliştirmekte “az-çok-aynı” kavramları arasında ilişkiler kurarak birçok nesneyi eşleştirmektedir (Bhargava & Kirova, 2002; Sprerry Smith, 2013). Çocuğun yaşı ile

eşleştirme becerisi arasında paralel bir ilişki vardır. Çocuğun yaşı ilerledikçe çocuklar daha karmaşık eşleştirme çalışmaları yapabilmekte ve ilk zamanlar nesnelerle eşleştirme yapabilirken yaşı ilerlemesiyle sayılar ve nesneler arasında eşleştirme yapabilecek düzeye ulaşmaktadır (Metin, 1992). Böylece çocuklar sayı, işlemler ve korunum becerisinin temeli olarak kabul edilen eşleştirme becerisi ile beceriler kazanmaya hazır hale gelmektedir (Charlesworth & Lind, 2013). Bu becerilerin gelişimi için yapılacak olan etkinlik planlamalarında öğretmen eşleştirilecek olan nesnelerin özelliklerini dikkate almalı ve çocukların ilgilerini çekecek olan nesnelerle planlamalıdır. Eşleştirme, eşleştirilecek nesne gruplarının birkaç özelliği değiştirilerek veya farklı materyaller kullanılarak yapılabilir (Yıldız Altan, 2023). Sprerry Smith (2013) eşleştirme etkinliğinde eşleştirilecek olan nesnelerin benzer mi yoksa farklı mı olduğuna; nesne sayısının az mı veya çok mu olduğuna; iki grupta yer alan nesne sayılarının aynı-farklılık olma durumlarına ve gruptaki nesnelerin birleşik mi yoksa ayırık mı olduğuna dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Eşleştirme çalışmalarında benzer nesnelerin eşleştirmeleri daha zor iken farklı nesnelerin eşleştirmeleri daha kolay yapılabilmektedir. Eşleştirecek nesnelerin sayıları dikkate alındığında az sayıda olan nesnelerin eşleştirilmesi daha kolayken sayısı fazla olan nesnelerin eşleştirilmesi daha zordur. Eşleştirilecek nesnelerin sayısı aynılık durumu bakımından incelendiğinde ise aynı sayıda olan nesnelerin eşleştirilmesi daha kolay iken nesne sayısı farklı olan grupların eşleştirilmesi daha zordur. Nesnelerin birbirine olan mesafesi de eşleştirme çalışmalarının kolaylık ve zorluk durumunu belirlemektedir. Nesneler birbirine yakın ve bitişik ise eşleştirme kolay iken mesafesi uzak olan nesnelerin eşleştirilmeleri daha zordur. Charlesworth ve Lind (2013) bu eşleştirme faktörlerine ek olarak eşleştirilecek nesnelerin somut özelliklerine de vurgu yapmaktadır. Matematiksel kavramlar soyut olduğundan erken yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda somut ve gerçek nesnelerin kullanılması gerekmektedir. Belirtilen bu özellikler dikkate alınarak çocukların eşleştirme becerileri doğal ortamlarda desteklenebileceği gibi yapılandırılmış etkinliklerle de desteklenebilir.

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde eleştirme becerisine yönelik olarak “*Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*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.” göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde eşleştirme becerisine yönelik olarak *“Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre düzenler.”* kazanımına ait *“Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre eşleştirir.”* göstergesinin; *“Sayı ve sayma ile ilgili beceriler gösterir.”* kazanımına ait *“Nesne grupları ile sayıları eşleştirir.”* göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.3.Sınıflandırma

Sınıflandırma becerisi aynılık kavramın anlaşılmasına dayanmakta ve nesnelerin şekil, boyut, renk gibi bir veya birden çok özelliğine göre ayırma işlemidir. Sınıflandırma becerisinde çocukların bu nesneleri karşılaştırabilmeleri ve ortak özelliklerine göre ayırmalarını gerekmektedir. Aynı zamanda sınıflandırmada nesneler veya varlıklar arasında benzerlik veya bir ilişkinin bulunması gerekmektedir (Bhargava & Kirova, 2002; Charlesworth & Lind, 2013; Schwartz, 2005). Sınıflandırma becerisi aynı nesneleri gruplama ile başlamakta ve nesnelerin tek bir özelliğine göre sınıflandırma ve işlev ve ilişki gibi daha soyut niteliklere göre sınıflandırma becerileri ile devam etmektedir. Çocukların ilk sınıflandırma becerilerine yönelik deneyimleri incelendiğinde, sınıflandırma kriteri yetişkinler tarafından anlamlı olmayabilirken çocukların bilişsel gelişimlerinde meydana gelen gelişimle çocuklar daha anlamlı sınıflandırma yapabilmektedir (Charlesworth & Lind, 2013). Sınıflama becerisi grup kavramını içermektedir ve grup kavramı Piaget’in bilişsel gelişim kuramında yer alan şema kavramıyla da doğrudan ilişkilidir. Şemada birey dünyayı anlamak için bir çerçeve oluşturmakta ve bu şemaları oluştururken benzer özellik taşıyan nesne ve varlıkları aynı şemalara sınıflayarak yerleştirilmektedir. Bu yüzden gruplandırma bireylerin en çok kullandığı öğrenme stratejilerinden biri olarak da karşımıza çıkmaktadır (Senemoğlu, 2011; Şahin, 2019). Okul öncesi dönemde çocuklardan nesneleri birçok özelliğine göre sınıflandırmaları istediğinde genellikle tek bir özelliğe odaklanarak sınıflama yaptıkları görülmektedir. Çocukların bilişsel gelişimlerinde meydana gelen gelişimle tek bir özelliğe göre sınıflama yaptıktan sonra iki özelliğe ve daha sonra daha fazla özelliğe göre sınıflandırmalar yapabilmektedirler (Yıldız Altan, 2023). İki veya daha fazla özelliğe göre sınıflandırma

yapan çocukların nesnelerin sahip oldukları tüm özellikleri eş zamanlı olarak düşünmeleri “ve, veya, değil” gibi sözcükleri anlamlandırabilmeleri gerekmektedir (Sprerry Smith, 2013). Bu yüzden çocukların sınıflandırma yaparken nesnelerin hangi ortak özelliklerini seçtikleri ve nesneleri sınıflandırırken uyguladıkları mantıksal düşünme süreçleri önemlidir. Bu noktada yetişkinlerin sınıflandırma etkinlikleri esnasında çocuklara rehberlik etmeleri ve destek olmaları önem arz etmektedir. Sınıflandırma yapılırken kullanılan kavramlar sayesinde çocuğun sözcük dağarcığı gelişmekte ve bu sayede zamanla çocuklar nesneleri neden ve nasıl sınıflandırmalarını tanımlayabilecek ve daha üst düzey sınıflandırmalar yapabileceklerdir (Charlesworth & Lind, 2013; Sprerry Smith, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, sınıflama becerisine yönelik olarak “*Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar*” kazanımın ve bu kazanıma ait “*Nesne/varlıkları rengine göre gruplar. Nesne/varlıkları şekline göre gruplar. Nesne/varlıkları dokusuna göre gruplar*” göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde sınıflandırma becerisine yönelik olarak “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre düzenler.*” kazanımına ait “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre sınıflandırır.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.4.Sıralama

Nesne ya da varlıkların ölçülebilen veya ölçülemeyen özelliklere yönünden düzenlenmesine sıralama denilmektedir. Sıralama becerisinde ikiden fazla nesne ya da varlık karşılaştırılmaktadır. Bu nedenle sıralama becerisi karşılaştırma becerisinin ulaşabileceği en ileri düzeyidir (Aktaş Arnas, 2016; Charlesworth & Lind, 2013). Çocuklar sıralama işlemi yapmadan önce çocukların karşılaştırma becerisini kazanmış olmaları gerekmektedir. Çocukların sıralama yaparken nesne ve varlıkların özelliklerini karşılaştırarak karar vermeleri gerekmektedir (Dinçer & Ergül, 2018). Sıralama becerisinde sıralanan özelliklere ilişkin farklılıklar çocuklar tarafından anlaşılabilir düzeyde açık ve net bir biçimde ortaya konulması gerekir. Örneğin, çocuğun ağırlığı karşılaştırarak sıralayabilmesi için ağır ve hafif nesneler arasındaki farkın çocuklar tarafından gözlemlenebilecek ve hissedebilecekleri şekilde olmalıdır (MEB, 2013). Çocuklarda

sıralama becerisi yönelik ilk deneyimler duyu-motor döneminde edinilmeye başlanmaktadır. Sıralama becerisinde çocuklar ilk olarak verilen nesneyi gelişigüzel şekilde sıralamakta ve sıralamanın başarılı olmadığı görülmektedir. İkinci aşamada ise sıralanması istenen nesneler deneme yanılma yoluyla sıralayabildikleri görülmektedir. Üçüncü aşamada ise çocuklar tüm nesneleri dikkate alarak düşünmeye başlamakta ve sıralama için başlangıç noktası seçerek diğer nesneleri de karşılaştırarak sıralamaktadır (Sprerry Smith, 2001). Sarama ve Clements (2009) çocukların sıralama yaparken birçok farklı strateji kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. Çocukların sıralama yaparken geçişme özelliğinden yararlandığı ve tümevarsımsal düşünme yoluna gittikleri görülmüştür. Sıralama becerisinde en karmaşık olanı nesnelerin ve sayıların tersine sıralanmasıdır. Sprerry Smith (2013) sıralama becerisinin sayı sisteminin temelini oluşturması açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Saymada kullanılan birinci, ikinci, üçüncü gibi sözcüklerin kullanılması çocukların hem ordinal sayıları anlamaya başladıkları hem de sıralama yaptıklarını göstermektedir (Geist,2009; Haylock & Cockburn, 2014). Sıralama becerisi örüntü kavramının kazanılmasında da önemli bir yere sahiptir. Örüntü oluştururken nesneler ve varlıklar belirli bir düzene göre sıralanması gerektiğinden sıralama becerisinin gelişimi örüntüyü anlamada ve oluşturmada önemli görülmektedir (Bhargava & Kirova, 2002; Charlesworth & Lind, 2013). Sıralama etkinliklerinde nesnelerin özelliklerinin sıralanmasının yanı sıra yapılan işin ya da olayın gerçekleşme sırasına göre zaman kavramına ilişkin sıralamaların yapıldığı da görülmektedir (Dinçer & Ergül, 2018). Sıralama etkinlikleri sadece büyüklük-küçüklük açısından değil ölçme ve geometri öğrenme alanlarında önemli bir yeri olan ağırlık, miktar, uzunluk ve genişlik gibi kavramlarla ilgili çalışmaların yapılması da gerekmektedir (Şahin, 2019).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, sıralama becerisine ilişkin *“Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar”* kazanımı ve bu kazanıma ait *“Nesne/varlıkları uzunluklarına, büyüklüklerine, miktarlarına, ağırlıklarına, renk tonlarına göre sıralar”* göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, sıralama becerisine yönelik olarak *“Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre düzenler.”* kazanımına ait *“Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre sıralar.”* göstergesinin; *“Zamanla ilgili kavramları günlük yaşamdaki olaylarla ilişkili olarak kullanır.”* kazanımına ait *“Olayları*

oluş zamanına göre sıralar.” Göstergesinin; “Görsel materyalleri kullanarak özgün ürünler oluşturur.” kazanımına ait “Görsel materyallerde anlatılanları oluş sırasına göre sıralar.” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.5. Sayı ve İşlem Becerisi

Matematik eğitiminin en önemli yapı taşlarından biri olan sayı ve işlem becerisinin erken çocukluk döneminden itibaren kazandırılması ileri dönemdeki matematik başarısı, matematik sevgisi ve ilgisi açısından önemlidir (Karakuş, 2020). Sayı kavramı ve sayma becerisi insan düşüncesinde ve bilişsel gelişiminde önemli bir yeri vardır. Çocukların çevreleriyle etkileşimi sonucu sayı kelimeleriyle karşılaşmakta ve saymaya ilişkin deneyimler yaşamakta ve ardından sayı sözcüklerini kullanmaya başlamaktadır. Çocuklar oyun oynarken, şarkı söylerken, hikaye kitaplarını dinlerken sayılarla karşılaşmakta ve sayıları kullanmaktadır (Kennedy & Odell, 2014). Erken çocukluk eğitiminde önemli kuruluşlardan olan NCTM sayı ve işlem içerik standartlarını üç yaşındaki çocukların az sayıdaki nesne sayısını söyleme, nesne sayısını görme ve küçük sayılarla toplama ve çıkarma yapabileceği belirtilirken altı yaşına geldiklerinde nesneleri onar onar sayabileceklerini, sıralanmış nesnelerin sırasını görmeyi ve toplamı 10 geçmeyen sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapma becerisini kazanabileceklerini belirtmektedir. NCTM aynı zamanda anaokulundan ikinci sınıfa kadar çocukların sayıları, sayıları gösterme yollarını, sayılar arasındaki ilişkileri ve sayı sistemlerini anlamaları; işlemleri ve birbiri ile olan ilişkilerini anlamalarını; akıcı bir biçimde işlem yapabilme ve mantıklı tahminlerde bulunabilme şeklinde sıralamıştır (NCTM, 2000). Bu beceriler yetişkinler için kolay olarak görünse de çocuklar için önemli bilişsel hedeflerdir. Sayma becerisi içerisinde birçok beceri ve ilişkiyi barındırmaktadır. Sayma becerisi sınıflama, eşleştirme, sıralama ve sayı korunumu gibi becerileri içinde barındırmaktadır. Bu nedenle çocukların sayı hissi ve kavramının gelişimini desteklemek için eşleştirme, sıralama, sınıflandırma, sayma çalışmalarına sıkça yer verilmesi gerekmektedir (Aktaş Arnas, 2016). Bu becerilerin gelişimi için erken yıllarda çocuklara birçok fırsat sunulmalı ve somut materyallerle başlanmalıdır (Kennedy & Odell, 2014).

Sayma becerisinin gelişimi yaşlara göre belirli düzeylerde basamak biçiminde gelişmektedir. Sarama ve Clements (2009) sayma becerisinin gelişimini şu şekilde

açıklamıştır. Bir yaşında çocukta henüz sayma becerisi gelişmemiştir ancak bazı sayı kelimelerini şarkılarda ve anlaşılmayan seslerle sırasız olarak söylemektedir. İki yaşında çocuk 1’den 5’e kadar ezbere sayar ancak 5’ten sonraki sayıların sırası doğru olması gerekli değildir. Üç yaşında çocuk sözel olarak 10’a kadar olan nesneleri birkaç eşleme yaparak saymakta ancak belirli bir sayıdan sonra sırasını kaybetmekte ve hata yapabilmektedir. Kaç tane sorusu sorulduğunda her defasında baştan başlamakta ancak yine eşleştirmede veya sıralamada yanlış yapabilmektedir. Dört yaşında çocuk anlamlı bir şekilde saymaya başlar. Çocuklar 5’e kadar olan nesneleri doğru bir biçimde sayabilir ve kaç tane nesne olduğu soruna son sayıyla yanıt verir. Bir sayıdan önce veya sonra hangi sayının geldiğini söyleyebilir. Beş yaşında çocuk nesneleri 10’a kadar doğru bir biçimde sayarlar ve başkalarının sayma hatalarını fark ederek düzeltebilmektedir. 10’dan geriye doğru sayabilmektedir. Altı yaşında çocuk herhangi bir sayıdan başlayarak ileriye veya geriye doğru sayabilmekte, herhangi bir sayıdan önce ya da sonra gelen sayıyı hemen söyleyebilmekte, ikişer ikişer, beşer beşer veya onar onar atlayarak ileriye doğru sayabilmektedir. Yedinci yaşında ise çocuk artık sayı korunumunu kazanmakta, ileriye ve geriye doğru sayma stratejilerini kullanarak toplama çıkarma yapabilmektedir.

Çocuklar sayıları günlük yaşamlarında farklı amaçlarla kullanmaktadır. Bu kullanım biçimleri nominal, kardinal ve ordinal sayılar olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir (Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004). Nominal sayılar “hangisi?” sorusuna cevap vermektedir ve niceliksel bir anlam taşımamaktadır. Nominal sayılar genellikle isim vermek veya tanımlamak için kullanılmaktadır. Otel odalarının numaraları ya da forma numaraları nominal sayılara örnektir. Ordinal sayılar ise “Hangi sırada ki? Kaçını?” sorusuna cevap vermektedir. Ordinal sayılarla bir sıralama nesnelerin ya da kişilerin sırasını belirtmek için kullanılmaktadır. Ordinal sayıların anlaşılabilmesi için çocukların nesneleri doğru bir biçimde istenen özelliğe uygun bir biçimde doğru şekilde sıralaması gerekmektedir. Ordinal sayılar 5.kat, 4.sıra, salı haftanın ikinci günü gibi ifadelerde kullanılmaktadır. Sayıların diğer biçimde kullanılış şekli ise kardinal sayılar şeklinde kullanımıdır. Kardinal sayı saymada kullanılan ve bir nesne grubunda toplam kaç tane olduğunu yani miktarını belirten sayılardır. “Kaç tane?” sorusuna verilen cevaplar kardinal sayılar olarak ifade edilmektedir. Sınıftaki 10 çocuk, kitaplıktaki 7 kitap kardinal sayıların kullanımına örnektir (Clements & Sarama, 2008; Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004; Reys vd., 2009). Sayıların nominal, ordinal ve kardinal kullanımına ilişkin sorular

çocukların sayılar hakkında düşünmesine ve sayılarının farklı kullanımlarının da olduğunu anlamalarına katkı sağlamaktadır (Reys, Lindquist, Lambdin & Smith, 2009).

Erken çocukluk döneminde sayı ve sayısal mantık becerilerin kazanılmasının ardından çocuklara toplama, çıkarma gibi işlem becerileri kazandırılabilir. Erken çocuklukta matematik eğitiminde amaç sadece toplama, çıkarma gibi işlemleri yapmalarını sağlamak değil aynı zamanda hangi problem durumunda hangi işlemi yapacaklarını bilmelerini sağlamaktır. İşlem becerisi üst düzey beceri olduğundan çocukların sayma becerilerinin kazandırılması, somut durumlarla deneyimler elde etmelerinin sağlanması ve matematik dilini kullanmaları noktasında teşvik edilmeli ve destek olunmalıdır (Reys vd., 2009). Okul öncesi dönemde çocuklar soyut düşünemedikleri için sembollerle toplama çıkarma işleminin yapılması uygun değildir. Bu yüzden işlem çalışmaları ilk olarak somut materyallerle, sonra resimlerle en son olarak da sembollerle yapılması uygundur. Çocukların gelişimsel özellikleri ve hazırbulunuşlukları dikkate alınarak “+, -, =” sembolleri kullanılarak çalışmalar yapılabilir (Aktaş Arnas, 2016).

Toplama işlemi nesneleri birleştirilerek yapılırken çıkarma işlemi nesneleri ayırarak yapıldığından çocukların işlem becerisinin gelişimi için sınıflandırma becerisini kazanmış olması gerekmektedir. Sınıflandırma becerisinin yanı sıra parça-bütün, birebir eşleştirme, matematiksel dili kullanma, sayı korunumu, tersine çevirme, sayma becerisi gibi becerilerin de kazanılmış olması gerekmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklara toplama işlemi becerisi kazandırılırken öncelikle ilk sayıya bir eklenerek birer birer sayma yapılarak öğretilmeli ve ilk başta toplamı beşi geçmemesine dikkat edilmelidir (Aktaş Arnas, 2016). Çocuklara toplama işlemi öğretilirken çocuğun günlük yaşamında bulunan boncuklar, oyuncaklar, boya kalemleri vb. somut materyaller kullanılarak toplama işlemi sonucunda bu materyallerin arttığına dikkat çekilmelidir (Karakuş, 2023).

Toplama işleminden sonra kazandırılması gereken çıkarma işleminde de gerçek problem durumları ile tanıtılmakta ve küpler, bloklar ve somut materyallerle ya da parmakları kullanarak geri doğru sayılması ile yapılabilir (Aktaş Arnas, 2016; Reys vd., 2009). Çıkarma işlemine yönelik olarak çocuklara sunulan problem durumlarında atma, ayırma, çevirme/ilave etme ve karşılaştırma-farklılığı bulma gibi durumlarla sunulmaktadır. Bunlardan en uygun ve en yaygın kullanılan problem durumu atma problem durumlarıdır

(Sprerry Smith, 2013). Bu problem durumunda bir gruptan nesnenin atıldığında, yendiğinde kaybolduğunda veya harcandığında kullanılmaktadır (Kennedy & Odell, 2014).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, sayma becerisine yönelik olarak *“Nesneleri sayar”* kazanımının ve bu kazanıma ait *“İleriye/geriye doğru birer birer ritmik sayar. Belirtilen sayı kadar nesneyi gösterir. Saydığı nesnelerin kaç tane olduğunu söyler. Sıra bildiren sayıyı söyler. 10’a kadar olan sayılar içerisinde bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı söyler.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir. İşlem becerisine yönelik olarak ise *“Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.”* kazanımının ve bu kazanıma ait *“Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler. Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.”* göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, sayı ve sayma becerilerine yönelik olarak *“Sayı ve sayma ile ilgili beceriler gösterir.”* kazanımına ait *“İleriye/geriye doğru ritmik sayar. Gösterilen gruptaki nesneleri sayar. Saydığı nesne/varlıkların kaç tane olduğunu söyler. Belirtilen sayı kadar nesne/varlığı gösterir. Gösterilen sayının kaç olduğunu söyler. Bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı söyler. Sıra bildiren sayıyı söyler. Nesne grupları ile sayıları eşleştirir. Grup hâlindeki nesnelerin/varlıkların sayısını saymadan hızlıca söyler.”* göstergelerinin olduğu görülmektedir. İşlem becerisine yönelik olarak ise *“Nesneleri kullanarak basit toplama/çıkarma işlemlerini yapar.”* kazanımına ait *“Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler. Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi eksiltir. Nesneleri kullanarak yaptığı toplama/çıkarma işleminin sonucunu söyler.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.6.Uzamsal Algı-Düşünme

Yaşadığımız çevre içinde bireyler birçok uzamsal bilgi ve becerileri kullanarak hayatına devam etmektedir (Charlesworth, 2005). Uzamsal düşünme yaşadığımız çevreyi gezmeye, nesnelerle olan mesafemizi belirlemeye, manevralar yapmaya, harita gibi görselleri anlamlandırmaya yarayan bir beceridir (Gifford, Gripton, Williams & Lancaster, 2022). Nesnelerin, eşyaların ve kişilerin bulundukları konumları ifade etmede, bir nesneye veya yere olan uzaklığı tahmin etmede, haritaları kullanarak yönleri bulmada uzamsal düşünme ortaya konulmaktadır (Yılmaz & Akıncı Coşgun, 2023). Uzamsal düşünme becerisi

çocukların uzay ve şekiller arasındaki ayrımlar hakkında farkındalığıyla başlamakta ve daha sonra yakın ve uzak gibi kavramları, nesneleri ve konumları görselleştirmeye doğru gelişim göstermektedir (Gifford vd., 2022). Nesne sürekliliğin kazanıldığı altı ay civarında gelişmeye başlayan uzamsal algı çevredeki insanları ve nesneleri gözlemlemeyle devam etmektedir (Yılmaz & Akıncı Coşgun, 2023). Çocuklar özellikle okul öncesi dönem olan 3-6 yaş aralığında birçok uzamsal düşünme ilgili birçok durumun farkında olmaktadır. 4 yaşından itibaren çocuklar içinde, dışında, açık kapalı, ayrı bitişik, altında üstünde yanında arkasında uzakta yakında gibi kavramları kazanmaktadır (Sprengel Smith, 2009).

Çocukların uzamsal düşünme becerilerin geliştirilmesinde uzaklık, yön, pozisyon ile ilgili etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir (Yılmaz & Akıncı Coşgun, 2023). Etkinlikler sırasında çocuklara sorulan nerede (pozisyon), ne kadar uzakta (mesafe), hangi yol (yön), hangi tarafa-yola-yöne (değişken yönler) vb. soruların sorulması çocukların uzamsal becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Copley, 2000). Nesneler arasındaki uzamsal ilişkileri ve nesnelerin uzamsal özelliklerini tanımlayan uzamsal dilin etkinliklerde kullanılması çocukların sonraki uzamsal düşünceleri içinde önemlidir (Pruden, Levine & Huttenlocher, 2011). Okul öncesi dönemde çocukların uzamsal dönüşümleri anlamalarını desteklemek adına şekilleri kaydırma, çevirme ve döndürme çalışmalarının yapılması şekilleri eşleştirmeyi içeren geometri becerisi içinde önemlidir (NCTM, 2000).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, uzamsal algı becerisine yönelik olarak “*Mekânda konumla ilgili yönergeleri uygular*” kazanımı ve bu kazanıma ait “*Nesnenin mekândaki konumunu söyler. Yönergeye uygun olarak nesneyi doğru yere yerleştirir. Mekânda konum alır. Harita ve krokiyi kullanır*” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir. Programda yön-mekanda konum kategorilerinde *ön-arka, yukarı-aşağı, ileri-geri, sağ-sol, önünde-arkasında, alt-üst-orta, altında-ortasında-üstünde, arasında, yanında, yukarıda-aşağıda, iç-dış, içinde-dışında, içeri-dışarı, uzak-yakın, alçak-yüksek, sağında-solunda* kavramlarına yer verildiği görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, uzamsal algı becerisine yönelik olarak “*Yer/yön/konum ile ilgili yönergeleri uygular.*” kazanımına ait “*Nesnelerin/varlıkların mekândaki konumunu söyler. Yönergeye uygun olarak nesne/varlığı doğru yere yerleştirir. Yönergeleri takip ederek mekânda konum alır.*”

Yönerge vererek kişileri mekânda konumlandırır. Harita/krokiyi kullanır.” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.7.Geometri

Geometri, çocuklarda ispat ve muhakeme becerilerin gelişimini sağlayan (NCTM, 2000) içinde yaşadığımız dünyada şekil, boyut, konum, yön ve hareketleri tanımlamaya ve sınıflandırmaya yarayan bir matematik alanıdır (Copley, 2000). Çocuklar gün içinde etkileşimde bulundukları nesne, durum, olay veya objelerle geometrik şekillere dair sezgisel ve kesin bilgileri yapılandırmaktadır (Clements & Sarama, 2007). Geometrik şekil, okul öncesi ve diğer kademelerde matematik eğitiminin en önemli konularından biridir ve kişinin karşılaştığı nesnenin şeklini belirlemek için kullanmış olduğu standartlardır (Aslan & Aktaş Arnas, 2007). Okul öncesi dönemin ilk yıllarından itibaren geometrik şekillere ilişkin kavramsal anlayışlar oluşmakta ve çocuklar şekiller, boşluklar ve konumlar hakkında bilgi sahibi olmaya başlamaktadır (Illinois Early Learning and Development Benchmarks, 2013).

Clements ve Sarama (2000) çocuklardaki geometrik becerilerin gelişimini iki-üç boyutlu şekillerin tanınması, adlandırılması, oluşturulması, çizmesi, karşılaştırması, sıralaması; iki üç boyutlu şekillerin özelliklerini ve parçalarının tanımlaması ve şekilleri bir araya getirip ayırmaları şeklinde belirtmiştir. Erken çocukluk yıllarında çocuklardaki bu geometrik becerilerin gelişimini uygun şekilde desteklenmesi için geometrik düşüncelerin gelişim aşamalarının bilinmesi önemlidir (Olkun & Toluk Uçar, 2014). Günümüz geometri eğitimine yön veren ve matematik öğretmeni olan Pierre van Hiele ve Diana van Hiele çifti tarafından geometrik düşünme düzeylerini ortaya koymuşlarıdır. Van Hiele Geometri Düşünme Teorisinde geometrik düşüncenin gelişimi görsel düzey, analiz düzeyi, mantıksal çıkarım öncesi düzey, mantıksal çıkarım düzeyi ve kesinlik düzeyi olmak üzere beş düzeyde belirtilmiştir. Çocukların bilişsel gelişim seviyeleri ve somut işlemlerde olması nedeniyle ilk üç seviyeden öteye gidemedikleri belirtilmiştir. *Görsel düzeyde*; okul öncesi dönem çocukları geometrik şekilleri bir bütün olarak algılar ve şeklin özelliklerini görünüşleri itibarıyla isimlendirirler ve karşılaştırırlar. *Betimsel (analiz) düzeyde*, çocuklar geometrik şekillerin birtakım parçalardan oluştuğunu ve bu parçaların bazı özelliklerine bazı özelliklere sahip olduğunu bilmektedir. Bu düzeyde çocuklar geometrik şekillerin

özelliklerini analiz etmeye ve adlandırmaya başlarlar (Vojkuvkova, 2012). Bu düzeyde çocuklar görsel düzeydeki gibi şekle bir bütün olarak bakmaktan ziyade şeklin kritik olan özelliklerine odaklanmaktadır. Örneğin üçgenin üç köşesinin olduğuna, dairenin köşesinin olmadığına dikkat etmektedir (Hershkowitz, 1989). Mantıksal çıkarım öncesi düzeyde ise çocuklar şekiller ve özellikleri arasındaki ilişkileri anlamakta ve bu özellikleri sıralayabilmekte ve gruplayabilmektedir (Vojkuvkova, 2012).

Bu düzey gelişimleri hakkında bilgi sahibi olunması ve bu düzeylere uygun etkinliklerin planlanması çocuğun geometrik becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Yapılacak olan etkinliklerin dikkat çekici olması ve oyunlardan oluşan kaliteli deneyimlerin sağlanması gerektiği belirtilmiştir (Knight, 2003). Çocuklarla yapılan etkinlik sürecinde doğru ve yeterli matematik dilinin sık kullanılması gerektiği (NCTM, 2000), bir şekil hakkında sohbet ederken şeklin kenarı, köşesi, yüzeyi, düz-eğri olma durumu, içi, tersi vb. gibi durumları hakkında da sohbet edilmesi önerilmektedir (Illinois Early Learning and Development Benchmarks, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, geometrik düşünme becerisine ilişkin *“Geometrik şekilleri tanır”* kazanımı ve bu kazanıma ait *“Gösterilen geometrik şeklin ismini söyler. Geometrik şekillerin özelliklerini söyler. Geometrik şekillere benzeyen nesneleri gösterir.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir. Programda çember, üçgen, daire, kare, dikdörtgen ve elips geometrik şekillerinin üzerinde durulması gerektiği ancak gelişimsel seviyesi uygun olan çocuklarla çokgenler üzerinde de çalışabileceği belirtilmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, geometrik düşünme becerisine ilişkin *“Geometrik şekilleri tanır.”* kazanımına ait *“Gösterilen geometrik şeklin adını söyler. Geometrik şekillerin belirleyici özelliklerini söyler. Geometrik şekilleri belirleyici özelliklerine göre karşılaştırır. Söylenen geometrik şekle sahip nesneleri gösterir. Geometrik şekilleri birleştirerek farklı şekiller oluşturur.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.8.Parça-Bütün ilişkisi

Erken çocukluk döneminde çocuklar parça ve bütün ilişkisine yönelik doğal bir merak ve ilgileri vardır. Bu nedenle çocuklar objelerin ve kendi vücutlarının belli özellikteki

parçalardan oluştuğunu, nesne kümelerinin parçalara ayırabileceğini veya bütünlerin küçük parçalara bölünebildiğini öğrenmektedir (Charlesworth & Lind, 2013). Okul öncesi dönemde çocuklar somut nesne ve objelerle çalışırken genellikle gördükleri nesnenin sayısına odaklanmaktadır. Bir tam nesne gözleri önünde bölünse de sayıya odaklandıklarından parçaya ayrılmış nesnenin bütünden daha fazla olduğunu düşünürler. Somut işlemler dönemine doğru ilerledikçe bir nesne ne kadar bölünürse bölünsün toplamda bir nesne olduğunun farkına varmaktadır (Charlesworth & Lind, 2013; Sprerry Smith, 2009). Bu gelişim özelliklerinin bilinmesi ve dikkate alınması, buna yönelik etkinliklerin planlanması ve uygulanması çocukları parça-bütün ilişkisi kurmasına destek olmaktadır. Öğretmenlerin yapılandırılmış etkinlikler kadar, doğal deneyimler yoluyla parça-bütün, bölmek, yarım gibi kavramları kullanarak çocukların parça bütün kavramlarına yönelik anlayış geliştirmesine destek olacaktır (Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu & Yaman Baydar, 2016).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, parça-bütün ilişkisine yönelik *“Parça-bütün ilişkisini kavrar”* kazanımının ve bu kazanıma ait *“Bir bütünün parçalarını söyler. Bütün ve yarımı gösterir. Bir bütünü parçalara böler. Parçaları birleştirerek bütün elde eder.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir. Programda parça-bütün ilişkisine yönelik olarak *yarım-tam, parça-bütün* kavramların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, parça-bütün ilişkisini kavramaya yönelik *“Parça ve bütün ilişkisini kavrar.”* kazanımının ve bu kazanıma ait *“Bir bütünü parçalara böler. Parçaları bir araya getirerek bütünü oluşturur. Parça ve bütün ilişkisini açıklar.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.9. Ölçme

Erken çocuklukta en önemli matematik becerilerinden bir olan ölçme nesnelerin ölçülebilir özellikleri kullanılarak karşılaştırmayı içermektedir (Yurt, 2018). Teknik olarak ölçme, bir nesnenin belirli bir özelliğinin aynı özelliğe sahip bir birimle karşılaştırılması sonucu elde edilen sayıyı ifade etmektedir. Ölçme bir şeyi ölçmek için ölçülecek şeyin özelliğinin belirlenmesinin ardından o özelliğe ait birimin seçilmesi ve ölçülen nesnenin özelliği ile ölçme için kullanılan birimin karşılaştırmasını içermektedir (Van den Heuvel Panhuizen &

Elia, 2011). Okul öncesi dönemde genellikle çocuklar ölçmeye ilişkin karşılaştırmalar yaparken daha çok standart olmayan ölçme birimleri kullanılmaktadır.

Çocuklar günlük yaşamlarında karşılaştıkları nesnelerin uzun-kısa, az-çok, yakın-uzak, ağır-hafif olma durumlarını karşılaştırmakta ve bu kavramlarla ilgili azlığa veya çokluğa dayanan değerlendirmelerde bulunmaktadırlar (Kandır & Orçan, 2010). Bu değerlendirmelerde genellikle standart olmayan ölçüm birimleri olan karış, adım, ip, kurdele, kalem, fasulye gibi ölçme araçlarını kullanmaktadır (Kavak, 2020). Ölçme ilgili deneyimler kazandıkça standart ölçme birimleri değerlendirmede bulunmaya başlarlar. Erken yıllarda genellikle somut materyaller kullanarak ölçme deneyimleri yaşarlar (Yurt, 2018).

Alan yazın incelendiğinde ölçümlerin fiziksel ve fiziksel olmayan ölçümler olarak iki grupta incelendiği görülmektedir. Uzunluk, alan, hacim ve kütle ağırlık gibi kavramlar fiziksel ölçümler olarak nitelendirilirken; para, zaman ve sıcaklık gibi ölçümler fiziksel olmayan ölçümler olarak belirtilmektedir (Durmaz, 2019; Yıldırım Hacıibrahimoğlu, 2022). Nesnelerin ilk fark edilen özelliği uzunluk olduğundan ölçme becerisinin kazandırılmasına ilk olarak uzunlukla başlanmaktadır (Clements & Stephan, 2004). Sarama ve diğerleri (2022) okul öncesi dönemde uzunlukları ölçerken standart olmayan (adım, karış, ip lego vb.) ve standart olan (cm, m vb.) ölçüm birimleri ile öğretimler yapılabileceğini ifade etmektedir. Uzunluğu ölçülecek nesneler çocuklara gösterildiğinde ilk olarak kaç küp, kaç ataş vb. gibi sorular sorularak tahminleri alınması ve alınan bu tahminlerle çocukların sonuçları karşılaştırması önemlidir. Böylece hem ölçme hem de tahmin becerisine katkı sağlanacaktır (Van den Heuvel Panhuizen & Elia, 2011).

Fiziksel ölçümlerden bir diğeri ise alan ölçümüdür. Alan bir sınır içindeki iki boyutlu yüzeyin miktarını belirtmektedir (Sarama & Clements, 2009). Çocukların alan ölçümlerini kavrayabilmesi için ayrılan ve yeniden düzenlenen şekillerin alanlarının değişmediğini kavramaları gerekmektedir. Çocuklardan standart olmayan ölçme birimleri ile alanları tahmin etmeleri ve sonrasında standart birimleri ölçülüp tahminleri ile karşılaştırmaları istenebilir (Şeker, 2023). Alan ölçümleri iki boyutla ilgili iken hacim ölçümleri üç boyutlu (uzunluk, genişlik ve yükseklik) nesnelerin kapladıkları alanları ifade etmektedir. Erken yıllarda hacim ve kapasite kavramları kazanılması oldukça zordur (Kandır & Orçan, 2010). Sarama ve Clements (2009) hacim ölçümünün gelişim sürecini hacimin niteliğinin

tanındığı, kapasiteyi doğrudan karşılaştırıldığı, kapasiteyi dolaylı karşılaştırıldığı, ilk üç boyutlu dizi hesaplama, kapasite ilişkilendirme ve tekrarlama, üç boyutlu kısmi yapılandırma olarak süreci seviyeler içinde açıklamıştır. Okul öncesi dönemde bir kovayı doldurmak için kaç bardak suyla dolacağını tahmin etmesi ve sonrasında doldurması yapıp tahminlerle gerçek sayıyı karşılaştırmaları yapılabilir. Ayrıca farklı boyuttaki kaplar kullanarak su, kum, küçük boncuklar vb. materyallerle de ölçümler yapılabilir (Şeker, 2023). Fiziksel ölçümlerden bir diğeri alan ağırlık ölçümleri erken yıllarda çocuğun günlük yaşamında birçok deneyimde yer almakta ve farkındadırlar (Kandır & Orçan, 2010). Ağırlıkla ilgili terimleri (ağır-hafif) sıklıkla duymaktadır. Çocukların nesnelerin ağırlıklarını öncelikle elleriyle hissetmelerini sağlayarak basit terazi vb. araçlarla ağırlık ölçüm yapmaları ve farklı ağırlıkları karşılaştırmaları konusunda desteklenmelidir.

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, ölçme becerisine yönelik olarak “Nesne ya da varlıkları gözlemler” kazanımının “*Nesne/varlığın miktarını söyler*” göstergesinde ve “*Nesneleri ölçer.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır. Standart ölçme araçlarını söyler*” göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, ölçme becerisine yönelik olarak “*Nesne/varlıkları ölçer.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesne/varlıkların ölçülebilir özelliklerini söyler. Ölçme sonucunu tahmin eder. Nesne/varlıkları standart olmayan ölçme birimlerini kullanarak ölçer. Ölçme sonucunu söyler. Ölçme sonucu ile tahmin ettiği sonucu karşılaştırır. Standart ölçme araçlarının işlevlerini açıklar. Ölçülmek istenen özelliğe uygun standart ölçme aracını seçer.*” göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.10.Örüntü

Örüntü, kendilerini tekrar etmeye başlayan iki ya da daha fazla ögenin dizisi olarak tanımlanmaktadır (MacDonald, 2015). Örüntü çalışmalarının temelinde nesneleri ayırma, sıralama ve sınıflama temel becerileri yer almaktadır. Bu beceriler sayesinde örüntüler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanınmakta ve tanımlanmaktadır Örüntü çalışmalarında çocuklar nesneler ya da olaylar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları keşfederler ve bunların öncelik ve sonralık sıralarını anlayarak bir sıraya koyarlar. Örüntü çalışmalarında

tek başına örüntü olamayacağını bu nesnelerin veya olayların tekrar ettiğini çocuğun fark etmesi ve anlaması örüntü çalışmaları için önemlidir (Montague Smith & Price, 2012). Çocuğun örüntüleri fark etmesi, tanınması, devam ettirmesi ve örüntü oluşturma yeteneği matematiksel ilişkilerin görülmesi, genellemelerin yapılması, matematiğin düzenini ve mantığının anlaşılması açısından önemli görülmektedir (Burns, 2000). Örüntü cebirsel düşünmenin yapı taşını oluşturmaktadır (Steele, 2005). Örüntülerin anlaşılması cebirsel düşünme ve akıl yürütme gibi diğer matematiksel becerilerin gelişiminde oldukça önemlidir. Bu becerilerin yanı sıra verileri ölçmek ve temsil etmek için tekrarlanan birimlerin kullanım şeklinde de kendini göstermektedir (Knaus, 2013). Örüntü çalışmaları sayısal ve sayısal olmayan (şekil, renk, ses vb.) yapılardan oluşabilmektedir. Sprerry Smith (2013) örüntü çalışmaları tekrarlı örüntü, büyüyen örüntü ve ilişkisel örüntü çalışmaları olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır. Nesnelerin tekrarlı bir şekilde sıraya dizilmesiyle *tekrarlı örüntüler* oluşmaktadır. *Büyüyen örüntülerde* ise daha büyük bir yapı oluşturmak nesnelerin kullanılarak oluşturulduğu örüntülerdir. Büyüyen örüntülerde sayıların kullanılmasının yanı sıra geometrik şekillerin de kullanılması önerilmektedir. İlişkisel örüntüde ise iki set arasında bağlı yapılarak örüntü oluşturulmaktadır (Sprerry Smith, 2013). Bu örüntü çalışmaların yapılmasında taşlar, deniz kabukları, çam kozalakları yaprak vb. doğal malzemeler ya da legolar, boncuklar, renkli küpler gibi hazır malzemeler de kullanılabilir. Bunların yanı sıra çocukların diğer etkinliklerde de vücudun bölümlerini kullanarak yapacak oldukları hareketler ve çıkaracak olduğu sesler örüntü çalışmasında kullanılabilir. Bu etkinliklerde yetişkinlerin çocukların nasıl örüntü oluşturduklarını, nasıl devam ettirdiklerini ve örüntünün ifade edilmesinde matematiksel dili nasıl kullandıklarını takip etmeleri önemlidir (Knaus, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, “*Nesnelerle örüntü oluşturur.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Modele bakarak nesnelerle örüntü oluşturur. En çok üç öğeden oluşan örüntüdeki kuralı söyler. Bir örüntüde eksik bırakılan öğeyi söyler, tamamlar. Nesnelerle özgün bir örüntü oluşturur.*” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, “*Çeşitli örüntüler geliştirir.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Çevresindeki basit örüntüleri gösterir. İki ve daha fazla öğeden oluşan örüntüdeki kuralı söyler. Modele bakarak örüntüyü kopyalar. Örüntüyü*

kuralına göre devam ettirir. Örüntüde eksik bırakılan ögeyi söyler. Özgün örüntüler oluşturur.” göstergelerin bulunduğu görülmektedir (MEB, 2024).

2.2.11.Grafik Okuma ve Oluşturma

Görsel olarak iki veya daha fazla karşılaştırmayı net bir şekilde görmeye yarayan grafikler sayısal bilgileri sözel olarak sunmaya yardımcı olmaktadır (Aktaş Arnas, 2016). Grafikler çocukların somut nesneler ve simgelerle karşılaştırma, sıralama, sınıflandırma yapmalarını ve verileri tanımlayarak iletişim kurmalarını sağlamaktadır (Kesicioğlu & Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2015; Sezer, 2018). Okul öncesi dönemde grafikler nesnelerle grafik oluşturma, resimlerle oluşturma ve kare kağıtlarla grafik oluşturma olmak üzere üç aşamada gerçekleşmektedir (Charlesworth & Lind, 2013, Yurt, 2018). Grafik çalışmalarında ilk olarak nesneler kullanılmalı ve iki öge arasında karşılaştırma yapılmalıdır. İkinci aşamada ise somut olarak kullanan nesnelerin yerine bu nesnelere ait resimlerle grafik oluşturulmaktadır. Üçüncü aşamada ise semboller veya şekillerin kullanıldığı sembolik grafiği oluşturulmaktadır (Şeker, 2023).

Erken çocukluk yıllarında grafik çalışmalarının planlanması, çocukların görsel materyalleri inceleyerek okuması, karşılaştırması, tartışması ve değerlendirme yapması için desteklenmelidir. Bu sayede ulaştıkları bilgiyi nasıl organize edeceklerini, yorumlayacaklarını ve ilişkileri nasıl anlayacaklarını keşfedeceklerdir (Kesicioğlu & Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2015).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, çocukların grafik okuma ve oluşturma becerisine yönelik olarak “*Nesne/sembollerle grafik hazırlar.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesneleri kullanarak grafik oluşturur. Nesneleri sembollerle göstererek grafik oluşturur. Grafiği oluşturan nesneleri veya sembolleri sayar. Grafiği inceleyerek sonuçları açıklar.*” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, grafik okuma ve oluşturma becerisine yönelik olarak “*Nesne/varlık/sembollerle oluşturulan grafikleri değerlendirir.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesneleri/varlıkları kullanarak grafik oluşturur. Nesneleri/varlıkları sembollerle göstererek grafik oluşturur. Grafiği inceleyerek sonuçları yorumlar.*” göstergelerinin olduğu görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri

Bilim kelimesi Latince bilgi (scientia) kelimesinden türemiş olup, dilimizde ise “bilmek” eyleminden türemiştir. Bilim insanın doğası gereği kendini, çevresini ve doğayı anlama ve anlamlandırma süreçlerini kapsamaktadır (Kılıç, 2012). Doğumdan itibaren çocuklar kendi çevrelerinde gerçekleşen olayları anlamak ve anlamlandırmak adına sorular sormakta ve cevapları bulmak adına araştırmalar yapmaktadırlar. Okul öncesi dönem çocukları karşılaştıkları birçok durumu çözebilmek adına birer bilim adamı gibi araştırmalar yapmakta ve bilimsel süreç becerilerinden yararlanmaktadır (Büyüktaşkapu, Çeliköz & Akman, 2012). Birçok becerinin kazanıldığı okul öncesi dönemde çocuğun bireysel araştırmalarında bilimsel süreçleri kullanarak bilimin nasıl yapılacağını uygulamalı bir şekilde öğrenmesi bu noktada önemlidir (Soydan, 2017). Bundan dolayı öğretmenler çocukların sürekli içinde barındırdıkları meraklarından yararlanmalı ve okul öncesi dönem çocuklarının temel bilimsel süreç becerilerini yaparak ve yaşayarak kazanabilecekleri eğitim ortamları ve faaliyetleri sunmalıdır (Aydın, 2019; Özkan, 2015).

Alanyazın incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri, deneysel süreç becerileri (Çepni vd., 2006) şeklinde veya temel beceriler, entegre-birleştirilmiş-bütünleştirilmiş (Saracho & Spodek, 2008) beceriler şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Çepni vd. (2006) temel süreç becerilerini; *gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, ölçme*, deneysel süreç becerilerini; *hipotez kurma, değişkenleri belirleyip kontrol etme* ve nedensel süreç becerileri; *değişkenleri belirleme, önceden kestirim yapma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma* şeklinde sınıflandırmıştır. Saracho ve Spodek (2008) ise temel süreç becerilerini *gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, tahmin ve iletişim* bütünleştirilmiş süreç becerilerini ise *hipotez kurma, deneme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme* şeklinde sınıflandırmıştır.

Temel süreç becerileri üst düzey becerilerin kazanılmasında ön koşuldur ve hiyerarşik bir sıra bulunmaktadır. Bu hiyerarşik sıra katı bir yapıda değildir ve birbiri ile ilişkilidir. Temel süreç becerileri kazanılmadan üst düzey becerileri kazanılması mümkün olmamaktadır (Büyüktaşkapu, 2010; Ergin, Şahin Pekmez & Öngel Erdal, 2005; Turiman, Omar, Daud & Osman, 2012). Temel süreç becerileri okul öncesi dönemde kazanılırken daha üst düzeyde bulunan beceriler ise ortaokuldan itibaren kazanılmaktadır (Ergin vd.,

2005; Özkan, 2015). Bu araştırma kapsamında bilimsel süreç becerileri temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri şeklinde ele alınmıştır. Okul öncesi eğitim sürecinde kazandırılan temel bilimsel süreç becerileri dikkate alınmıştır ve açıklanmıştır.

2.3.1.Gözlem

Anne karnından başlayıp ömür boyu devam eden ve dış dünyadaki nesne, durum ve olayları anlamlandırmada anahtar rol oynayan en temel beceri gözlem becerisidir. Temel beceri olan gözlem becerisi araştırmalarda ilk ve en önemli beceridir (Özkan, 2015). Nesneler ve olaylar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirlemede, gözlem için gerekli olan araç gereçlerin seçilmesi ve kullanmasında, problem durumu ile ilişkili olan durumların seçilip ayrıştırılmasında kullanılan zihinsel aktiviteler gözlem becerisi olarak tanımlanmaktadır (Tan & Temiz, 2003). Gözlem becerisi bilinmeyen nesne, durum ve olaylar hakkında bize bilinir kılmanın yolunu açmakta ve yapılan gözlemlerin amaca dönük olmasıyla birlikte merak edilen şeylerin çeşitli yönleri dikkatlice incelenerek onlar hakkında bilgi sahi olmaktayız (Behram, 2019).

Çocuklar etraflarındaki nesneleri, durumları ve olayları duyu organlarını kullanarak gözlemlemektedir (Morrison, 2012). Bu bakımdan çocukların nesnelerin, olayların benzerlikleri ve farklı yönlerini ve yaşanan değişimleri gözlemleyebilmeleri açısından bütün duyu organlarını kullanmaları önemlidir (Carin, Bass & Contant, 2005). Okul öncesi dönem çocukları bir nesneyi gözlemlerken birçok duyusunu kullanmakta ve nesneleri renk, şekil, doku, büyüklük ve yüzey özellikleri bakımında incelemektedir (Usta, 2008). Okul öncesi dönemde bilişsel gelişime paralel olarak yapmış oldukları gözlemlerde de gelişmeler görülmektedir. Herhangi bir ek araç kullanmadan doğrudan duyu organları yardımıyla olayların ve nesnelerin gözlemlendiği nitel gözlemlerden ölçüm materyallerini kullanarak yapılan nicel gözlemlere doğru bir değişim ve gelişim gösterdikleri görülmektedir (Behram, 2019; Soydan, 2017). Nitel gözlemlerde yaşamın ilk yıllarında duyu organlarıyla algılanan sınırlı bilgiler elde edilirken, nicel gözlemlerde ise duyu organlarına ek olarak bir ölçüm materyalinden de yararlanılmakta ve net ve niteliği artmış bilgiler edilmektedir (Akman, Üstün & Güler, 2003). Bu bakımdan çocukların nitel ve nicel gözlemler yapma becerilerinin geliştirilmesi bakımında öğretmenlerin, çocukların bütün duyularını kullanarak etkileşime girebilecekleri zengin eğitim ortamları ve

çocukların gözlem duyarlılıklarını destekleyici büyüteç, steteskop, metre, termometre, terazi vb. araçları kullanmaları konusunda onlara fırsat vermeli ve gözlem becerilerini desteklemelidir (Carin vd., 2005).

Gözlem becerisi diğer becerilerin temeli olarak kabul edildiğinden gözlem becerisinin gelişimi ne kadar başarılı olursa diğer becerilerin gelişimi de o kadar başarılı olmaktadır (ELMS, 2017). Gözlem becerisinin gelişmesi çocukların daha meraklı olmalarına, detayları fark ederek benzerlikleri ve farklılıkları ayırt edebilmelerine, sahip olunan bilginin gelişmesine, genişletilmesine ve çocukların birer araştırmacı olmaları konusunda fayda sağlamaktadır (Tan & Temiz, 2003).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, gözlem becerisine yönelik olarak “*Nesne/durum/olaya dikkatini verir.*” kazanımının “*Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.*” göstergesine ve “*Nesne ya da varlıkları gözlemler.*” kazanımının “*Nesne/varlığın adını söyler. Nesne/varlığın rengini söyler. Nesne/varlığın şeklini söyler.*” göstergesine yer verildiği görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, gözlem becerisine yönelik olarak “*Nesneye/duruma/olaya yönelik dikkatini sürdürür.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Dikkat edilmesi gereken nesneye/duruma/olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olay ile ilgili bir ya da birden fazla özelliği/niteliği söyler. Dikkatini çeken nesneye/duruma/olaya yönelik sorular sorar.*” göstergesinin; “*Nesnelerin/varlıkların özelliklerini açıklar.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesnelerin/varlıkların adını söyler. Nesneleri/varlıkları inceler. Nesnelerin/varlıkların fiziksel özelliklerini betimler. Nesnelerin/varlıkların işlevsel özelliklerini betimler. Nesnelerin/varlıkların benzer yönlerine örnekler verir. Nesnelerin/varlıkların farklı yönlerine örnekler verir.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.2.Sınıflama

Temel bilimsel süreç becerilerinden bir olan sınıflama becerisi nesnelerin ve olayların gözlemlenmesi sonucu, niteliklerine ya da aralarındaki ilişki türlerine göre ayırtırmak ve organize etmek olarak ifade edilmektedir (Padilla, 1990). Bilimsel fikirleri anlama, anlam katma ve kavramsallaştırma konusunda sınıflama becerisi bilimsel süreç becerileri açısından önemlidir (Ango, 2012). Sınıflama becerisi grup kavramını içermektedir ve grup

kavramı Piaget'in bilişsel gelişim kuramında da yer alan şema kavramıyla da doğrudan ilişkilidir. Şemada birey dünyayı anlamak için bir çerçeve oluşturmakta ve bu şemaları oluştururken benzer özellik taşıyan nesne ve varlıkları aynı şemalara sınıflayarak yerleştirilmektedir. Bu yüzden gruplandırma bireylerin en çok kullandığı öğrenme stratejilerinden biri olarak da karşımıza çıkmaktadır (Senemoğlu, 2011; Şahin, 2019).

Sınıflamada gözlemlerin dikkatli yapılması ve nesne ve olaylar hakkında yeterli bilgiye sahip olunması gerekmektedir. Bu yüzden gözlem ve sınıflama aktiviteleri bir arada gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Gözlem sonucunda elde edilen bilgiler sıralanmalı, aralarındaki ilişkilere göre sınıflamalar yapılarak yeni kavram gelişimleri sağlanmalıdır (Monhardt & Monhardt, 2006; Tan & Temiz, 2003; Saracho & Spodek, 2007).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, sınıflama becerisine yönelik olarak “*Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesne/varlıkları rengine göre gruplar. Nesne/varlıkları şekline göre gruplar. Nesne/varlıkları dokusuna göre gruplar.*” göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiği, “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre düzenler.*” kazanımına ait “*Nesne/varlık/olayları çeşitli özelliklerine göre sınıflandırır.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.3.Ölçme

Bilimsel süreç becerilerinin temel becerilerinden biri olan ölçme gözlemlenen nesnelerin karşılaştırılması için standart ya da standart olmayan birimlerle nicel veriye dönüştürülerek ifade edilmesidir (Monhardt & Monhardt, 2006; Tan & Temiz, 2003). Gözlemlenen nesneler büyüklük-küçüklük, uzunluk-kısalık, sıcaklık-soğukluk gibi ölçülebilir kavramlara göre kıyaslanarak sınıflandırılmakta ve sıralanmaktadır (Jones, Lake & Lin, 2008). Genellikle fen ve matematik uygulamalarında kullanılan ölçme, bu sınıflamalara ve sıralamalara kesinlik katan bir kavram olarak ifade edilmektedir (Monhardt & Monhardt, 2006). Çocukların hassas bir ölçüm yapıldığının bilincinde olması adına ölçüm birimlerinin-araçlarının bilinmesi ve uygun bir biçimde kullanılması önem arz etmektedir (Ergin vd., 2005).

Okul öncesi dönemde çocukların uzunluk, ağırlık, uzaklık, sıcaklık, zaman ve hacim gibi soyut kavramların ölçülen özelliklerini standart ölçme araçlarıyla ölçmelerini sağlamak zordur (Jones vd., 2008). Bu bakımdan okul öncesi dönemde genellikle çocuklar ölçmeye ilişkin karşılaştırmalar yaparken daha çok standart olmayan ölçüm birimleri kullanılmaktadır (Carin, vd., 2005). Okul öncesi dönemde genellikle standart olmayan ölçüm birimleri olan karış, adım, ip, kurdele, kalem, fasulye gibi ölçme araçlarını kullanmaktadır (Kavak, 2020). Bu noktada okul öncesi dönem çocuğunun ölçme becerisini desteklemek adına çocuğun ilk önce ölçülecek nesnenin özelliklerini gözlemlemesi ve fark etmesi sağlanmalıdır. Ölçülecek nesnenin ölçülecek özelliğine uygun ölçme aracını bilmesi ve ölçüm aracının doğru ve uygun bir biçimde kullanımı konusunda bilgi sahibi olması sağlanmalıdır. Son olarak ise ölçüm sonucunda elde edilen verinin sayısal bir biçimde ifade edebilmesi konusunda desteklenmelidir (Duran, 2008; Kanlı, 2007; Keskinkılıç, 2010).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, ölçme becerisine yönelik olarak *“Nesne ya da varlıkları gözlemler.”* kazanımının *“Nesne/varlığın miktarını söyler.”* göstergesinde ve *“Nesneleri ölçer.”* kazanımının *“Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır. Standart ölçme araçlarını söyler.”* göstergelerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, ölçme becerisine yönelik olarak *“Nesne/varlıkları ölçer.”* kazanımının ve bu kazanıma ait *“Nesne/varlıkların ölçülebilir özelliklerini söyler. Ölçme sonucunu tahmin eder. Nesne/varlıkları standart olmayan ölçme birimlerini kullanarak ölçer. Ölçme sonucunu söyler. Ölçme sonucu ile tahmin ettiği sonucu karşılaştırır. Standart ölçme araçlarının işlevlerini açıklar. Ölçülmek istenen özelliğe uygun standart ölçme aracını seçer.”* göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.4.Tahmin

Geçmişte yaşadığımız deneyimlerle kazanmış olduğumuz bilgilerden yola çıkarak gelecekte oluşabilecek durum ve olaylar hakkında önceden fikir üretmeye tahmin denir (Kılıç, 2002). Tahminler hem gözlemlere hem de geçmiş deneyimlere dayanmaktadır (Joseph, Cecilia & Anthonia, 2017). Çocukların bir tahminde bulunabilmesi için o duruma

ya da olaya ilişkin daha önceden bilgi ve deneyime sahip olması gerekir. Sahip olunan bu ön bilgiler bilimsel süreç becerileri açısından da oldukça önemlidir (Dökme, 2005).

Bir durum hakkında tahminde bulunulurken önceki bilgiler yeni duruma uyarlanmakta, fikirler var olan veriler ışığında mantık örgüsüyle şekillendirilerek öngörülerde bulunmaktadır (Kumtepe, Kaya & Kumtepe, 2009). Doğru tahminlerde bulunmak adına gözlemlerden edinilen bilgilerin yanı sıra önceki bilgilerin de işe koşulması önemlidir (Monhardt & Monhardt, 2006). Doğru ve gerçekçi tahminlerin yapılabilmesi için çocuğa yönelik olarak eğitim ortamında etkinlikler yapılmalı ve çocuklara açık uçlu sorular sorarak çocuklar tahminde bulunmaları konusunda teşvik edilmelidir (Büyüктаşkapu, 2010; Tan & Temiz, 2003). Çocuklara tahminde bulunmaları konusunda ne kadar cesaretlendirilirse sonuca ulaşmada ve yeni şeyler deneyimleme konusunda daha çok meraklı olacak ve çaba gösterecektir (Kavak, 2020).

Okul öncesi eğitimde fen etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilen deney etkinliklerinde deney öncesinden yapılacak deneyin sonuçları hakkında tahminlerde bulunulması ve bulunulan tahminlerin not edilerek sonuçların karşılaştırılması gibi çalışmalar yapılabilir. Bu sayede çocuklar rastgele tahmin yapmalarının önüne geçerek mantıksal çerçeve içinde tahminde bulunmaları sağlanmış olur ve tahminlerle sonuçların karşılaştırılması sağlanır. Böylece çocukların daha başarılı tahmin yapmaları sağlanmış olur (Keskinkılıç, 2010).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, tahmin becerisine yönelik olarak *“Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.”* kazanımının yer aldığı görülmektedir. Ayrıca *“Nesneleri ölçer.”* kazanımında *“Ölçme sonucunu tahmin eder.”* göstergesi ve *“Neden-sonuç ilişkisi kurar.”* kazanımının *“Bir olayın olası sonuçlarını söyler.”* göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, tahmin becerisine yönelik olarak *“Nesne/durum/olayla ilgili tahminlerini değerlendirir.”* kazanımına ait *“Nesne/durum/olayı inceler. Tahminini söyler. Gerçek durumu inceler. Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır. Tahmini ile gerçek durum arasındaki benzerlikleri/farklılıkları açıklar. Tahminine ilişkin çıkarımda bulunur.”* göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.5.Verileri Kaydetme ve İletişim Kurma

Çocuklar gözlemler, incelemeler ve deneyler yaparken elde ettikleri sonuçları ilerleyen aşamalarda kullanmaları adına kaydetmeleri gerekir (Tan & Temiz, 2003). Gözlemlerden ve incelemelerden elde ettikleri sonuçları nicel ya da nitel şeklinde ifade etmeleri verileri kaydetme olarak tanımlanmaktadır (Büyüктаşkapu, 2010.) Okul öncesi dönemde okuma yazma becerileri henüz gelişmediği için veriler genellikle çizme, fotoğraf çekme, ses kayıtları, tablolar, grafikler ve sözel ifadelerle kayıt altına alınmaktadır (Tan & Temiz, 2003; Turan, 2012). Çocukların verileri kaydetme becerisini gelişiminin desteklenmesi adına çocukların gözlemlerin ve incelmelerinin kayıt altına almalarına destek ve rehber olunmalıdır. Bu sayede verileri kaydetme becerisi gelişen çocuk deneyler yapabilmekte, deney sürecinde ve sonucunda veriler elde edilebilmektedir. Elde ettiği bu verileri paylaşımında bulunmak adına çizelgeler ya da tablolar şeklinde kaydedebilmektedir (Öztürk, 2008). Elde edilen bu veri kayıt işlemlerin paylaşılması ve sunulması bilimsel süreç becerilerinden iletişim becerisi olarak ifade edilmektedir.

Büyüктаşkapu (2010) bilimsel iletişim kurmayı gözlemler, incelemeler ve deneyler sonucunda elde edilen verilerin diğer insanların anlayabileceği şekilde farklı sembol, şekil ve formlara dönüştürülüp paylaşılması olarak ifade etmektedir. İletişimde elde edilen bilgiler ve birikimler organize edilerek sözlü veya sözsüz bir biçimde başkaları ile paylaşılmaktadır (Büyüктаşkapu, 2010; Jones vd., 2008). Çocuklar elde ettikleri verileri şekiller, grafikler, tablolar, resimler gibi sözsüz bir biçimde ifade ederken; konuşarak, şarkı söyleyerek, rol oynayarak da sözlü şekilde ifade edebilmektedir (Carin vd., 2005).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, verileri kaydetme ve iletişim kurma becerisine yönelik olarak “*Nesne grafiği hazırlar.*” kazanımının ve “*Nesneleri kullanarak grafik oluşturur. Nesneleri sembollerle göstererek grafik oluşturur.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca “*Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.*” kazanımının ve “*Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir. Dinledikleri/izlediklerini başkalarına anlatır. Dinledikleri/izlediklerini resim yoluyla sergiler.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, verileri kaydetme ve iletişim kurma becerisine yönelik olarak “*Nesne/varlık/sembollerle oluşturulan grafikleri değerlendirir.*” kazanımının ve bu kazanıma ait “*Nesneleri/varlıkları kullanarak grafik*

oluşturur. Nesneleri/varlıkları sembollerle göstererek grafik oluşturur. Grafiği inceleyerek sonuçları yorumlar.” göstergelerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).

2.3.6.Çıkarımda Bulunma

Günlük yaşamda sıkça karşılaştığımız ve kullandığımız sonuç çıkarma becerisi bilimsel süreç becerilerinden en son kazanılan beceridir (Büyüktaşkapu vd., 2012). Günlük yaşamda herhangi bir sorunla karşılaşıldığında bu soruna neden olasılıklar hakkında düşünüp olası sonuçları belirlemeye çalışılmaktadır (Soydan, 2017). Böyle durumlarda çıkarımda bulunma ile tahminde bulunma birbiriyle karıştırılmaktadır. Tahmin etmede var olan veriler yardımıyla bir öngöründe bulunurken, çıkarım yapmada olayın sebepleri hakkında fikirler yürütülür. Bu fikir yürütme sürecinde eldeki kanıtların bulunması gerekmektedir (Özkan, 2015). Çünkü çıkarımlar verilere dayandırılmak zorundadır (Tekerci & Kandır, 2017). Gözlemler ve deneyimler sonucunda elde edilen kanıtların niteliği ve niceliği doğru çıkarımlarda bulunmasına etki etmektedir (Demir, 2007).

Çıkarım yapmak var olan bir durumu önceki bilgiler ve deneyimlerle birleştirilmesine, öğrendiklerini anlamlandırmaya ve ilişkiler kurulmasını içermektedir (Kavak, 2020). Çıkarım yaparken birçok gözlem yapılmakta ve bu gözlemler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek çıkarımda bulunulur, ancak bazen de önceki yapılan çıkarımların düzeltilmesine neden olmaktadır. Keşiflere dayalı olarak yapılan çıkarımlarda sürekli değişimler görülür ve hatalı yerleri düzeltilir. Böylece çıkarımda bulunma süreci sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedir (Başdağ, 2006). Çıkarımda bulunma becerisinin gelişimi ilerleyen yıllarda karşılaşılan durumlar hakkında neden sonuç ilişkileri kurmayı kolaylaştıracak, problem hakkında olası çözüm yollarını belirleyip çözüm önerilerini geliştirilmesine destek olacak ve soyut düşünme becerisinin gelişimine katkı sağlayacaktır (Öcal, 2018).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) incelendiğinde, çıkarımda bulunma becerisine yönelik olarak “*Neden-sonuç ilişkisi kurar.*” kazanımının ve “*Bir olayın olası nedenlerini söyler.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca “*Bir olay ya da durumla ilgili olarak başkalarının duygularını açıklar.*” kazanımının ve “*Bir olay ya da durumla ilgili olarak başkalarının duygularını açıklar.*” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2024) incelendiğinde, çıkarımda bulunma becerisine yönelik “Neden-sonuç ilişkisi kurar.” kazanımı ve bu kazanıma ait “Bir olayın olası nedenlerini söyler. Bir olayın olası sonuçlarını söyler. Nesne/durum/olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkisini açıklar.” göstergelerin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca “Nesne/durum/olayla ilgili tahminlerini değerlendirir.” kazanımına ait “Tahminine ilişkin çıkarımda bulunur.” göstergesinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024).



BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan araştırmalara “Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar”, “Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar”; “Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar”, “Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar”; “Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar”; “Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar” başlıkları adı altında yer verilmiştir.

3.1.Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Alan yazın incelendiği STEM yaklaşımının STEAM, FETEMM ve BİLTEMME gibi isimlerle de ifade edildiği görülmektedir. STEM yaklaşımına ilişkin yapılan araştırmalar incelendiğinde:

Bal (2018) yapmış olduğu araştırmada FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi dönem çocukların problem çözme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinin kullanıldığı araştırmaya Adıyaman ilinde bulunan 17’si deney, 20’si kontrol grubunda olmak üzere toplamda 37 çocuk katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği” ve “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde ön-test/son-test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, gruplar arasındaki başarı farklılıklarının tespitinde ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda

FeTeMM etkinliklerinin tahmin etme, sınıflama/sıralama, analitik düşünme ve çıkarım yapma alt boyutlarının tümüyle birlikte deney grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucu ortaya çıkmıştır. FeTeMM etkinliklerinin deney grubunda bulunan çocuklar ile kontrol grubunda bulunan çocukların problem çözme becerilerinin deney grubunda bulunan çocuklar lehine anlamlı farklılık olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Başaran (2018) yapmış olduğu araştırmayı STEM eğitim yaklaşımının okul öncesi eğitimde uygulanabilirliğini eylem araştırması şeklinde gerçekleştirmiştir. Araştırma eylem araştırmasının teknik/bilimsel/işbirlikçi modeli şeklinde yürütülmüştür. Araştırmaya Gaziantep ilinde özel bir okulda görev yapan 3 okul öncesi eğitimi öğretmeni ve 57 okul öncesi çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada okulun STEM yaklaşımına uygun özelliklere sahip olup olmadığı incelendikten sonra STEM için gerekli özellikler tamamlanmıştır. Öğretmenlere yönelik sekiz ana oturum ve iki ek oturum olmak üzere toplamda on oturumdan oluşan iki buçuk aylık STEM eğitici eğitim programı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmacı mentörlüğünde eğitici eğitimi alan okul öncesi öğretmenleri kendi sınıflarında STEM yaklaşımına uygun etkinlikleri uygulamışlardır. Araştırmada veri toplama araçları olarak öğretmenlerle gerçekleştirilen “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu”, “Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP) Rubriği”, “STEM Ders Planı Rubriği”, “Öğretmenlere Yönelik Başarı Testi”, “STEM Eğitici Eğitimi Değerlendirme Anketi”, “Bilişsel Süreç: Mühendislik Rubriği, Sosyal Ürün Genel Rubriği, Sosyal Ürün: Takım Çalışması Rubriği”, “Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu”, “Öğretmen Günlükleri” şeklinde farklı nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik pozitif bir tutuma sahip oldukları ancak öğretmenlerinin ders planı hazırlama konusunda desteklenmeye ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır. Okul öncesi eğitim kurumlarının STEM’e yönelik fiziki, beşeri ve teknik yönden geliştirmeye açık oldukları ortaya çıkmıştır. Çocukların takım çalışması, sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürünün sunumu ve bilişsel süreç becerilerinin geliştiği ortaya çıkmıştır.

Çakır (2018) araştırmasında Montessori yaklaşım temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adayları üzerinde etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2017-2018 eğitim öğretim yılında Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 50 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma öğretmen adaylarına 14 hafta boyunca Montessori

yaklaşım temelli STEM eğitimleri verilmiştir. Araştırmada nicel veriler “Problem Çözme Ölçeği”, “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” ve “Ne Kadar Yaratıcısınız?” ölçekleri ile toplanırken “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” ile nitel veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme eğilimlerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Öcal (2018) yapmış olduğu araştırmada 60-66 aylık okul öncesi eğitime devam eden çocuklara yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde okul öncesi eğitim kurumunda eğitim gören 15’i deney (4 kız, 11 erkek), 11’i kontrol (6 kız, 5 erkek) grubunda olmak üzere toplam 26 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada hazırlanan STEM programı, fen (suyun kaldırma kuvveti, öz kütle, güneş sistemi), teknoloji (teknolojik alet kullanımı), mühendislik (ürün oluşturma, problemlere çözüm olacak materyal inşa etme) ve matematik (ağırlık, sayma, sıralama, gruplama) disiplinlerine ait becerilerin kullanımının gerektiği uygulamalardan oluşmaktadır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan program on hafta boyunca haftada iki gün olacak şekilde program uygulanmıştır. Kontrol grubunda çocuklar ise günlük rutinlerine devam etmiştir. Yapılan analizler sonucunda araştırmacı tarafından uygulanan Erken STEM Eğitimi Programı’nın okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Akçay (2019) araştırmasında STEM etkinliklerinin okul öncesine devam eden altı yaş grubu çocuklarının problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde bulunan bir devlet üniversitesine bağlı okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 18’i deney grubu 18’i kontrol grubu olmak üzere 36 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu” ve “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerine katılan çocukların problem çözme beceri puanlarında artış gözlemlenmiş ve bu artışın kalıcı olduğu saptanmıştır.

Behram (2019) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitiminin, beş-altı yaş grubu okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerisi edinme performansına, mühendislik alanlarıyla ilgili farkındalık durumları üzerindeki etkisine, mühendislik tasarım süreci basamaklarını öğrenmelerine ve STEM etkinliklerine olan ilgi düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde okul öncesi eğitime devam eden 19 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Temel Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı ancak nitel verilerin analizine göre çocukların STEM etkinliklerinin çok eğlenceli buldukları, deney yapmak istedikleri, STEM etkinliklerine yönelik olumlu görüş belirttikleri, mühendislik alanlarıyla ilgili bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir

Mercan (2019) araştırmasında Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma desenleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmaya Gaziantep il merkezinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı anaokulu ve anasınıflarına devam eden iki deney grubundan 38 çocuk (20’si deney1 grubu, 18’i deney2 grubu), kontrol grubundan 16 çocuk olmak üzere toplam 54 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “5-8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi” programın etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla “Öğretmen Gözlem Formu”, “Öğretmen Görüşme Formu” ve “Aile Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grupları lehine anlamlı farklılıklar olduğu ve Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programı’nın çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerileri kazanımında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın nitel verilerinin analizi sonucunda öğretmenler Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programı’nın etkili olduğunu, çocukların yaparak yaşayarak öğrendiklerini, STEAM tasarım sürecinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Aileler Erken STEAM Geleceğe Hazırlık Programı’nın çocukların hayal gücü, üretkenlik, düşünme, problem çözme, tasarım becerileri, el becerileri, okula olan tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Kale (2019) yapmış olduğu araştırmada 21.yy becerilerini barındıran STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmaya Gaziantep ilinde görev yapmakta olan 50 okul

öncesi öğretmenleri katılmıştır. Araştırmada kontrol grubuna tümevarımsal fen eğitimi, deney grubuna da STEM eğitim modeline uygun uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak “Bilimsel Süreç Başarı Testi”, “STEM Farkındalık Ölçeği”, “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitimi uygulamalarının tümevarımsal fen eğitimlerine göre okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları uygulama eğitimi sonrasında anlamlı farklılık sonucu ortaya çıkmıştır.

Aydın (2019) araştırmasında STEM uygulamalarının okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişimlerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Elazığ ilinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 13 deney, 11 kontrol grubu olmak üzere toplam 24 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada STEM uygulamaları 11 hafta boyunca deney grubunda yer alan çocuklara uygulanmış olup kontrol grubundaki çocuklara ise mevcut eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Bilişsel Alan Gelişim Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekleştirilen STEM uygulamalarının deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki yaptığı ortaya çıkmıştır. STEM faaliyetlerinin uygulandığı sınıftaki çocukların son test puanlarının arasındaki anlamlı fark olduğu ve olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Çilengir Gültekin (2019) araştırmasında Eğitimde Drama Temelli Erken STEM Programı’nın okul öncesi eğitime devam çocuklarının, bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya Aydın ilinde okul öncesi eğitime devam eden 18’i deney, 22’si kontrol grubu olmak üzere 40 çocuk katılmıştır. Araştırma sonucunda Eğitimde Drama Temelli Erken STEM Programı’nın (STEM+Drama) etkili olduğu görülmüştür. Deney grubu lehine akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapamaya direnç alt boyutlarında anlamlı düzeyde farklılık olduğu; gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma alt boyutlarında, deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Deniz Özgök (2019) araştırmasında STEM temelli sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya İstanbul ilinde özel bir okulda okul öncesi eğitime devam eden 93 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma nitel ve

nicel veri toplama yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında çocukların tasarım çizimleri, bireysel ve grup tasarımları, birebir soru cevap görüşmeleri ve de etkinlik sonrası yansıtıcı düşünme ve değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda farklı problemler karşısında problemi anlamaya, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik beceriler geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Günşen, Uyanık ve Akman (2019) yapmış oldukları araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya MEB bağlı bağımsız anaokullarındaki 30 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “STEM Semantik Farklılık Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik çok az fikre sahip oldukları ve okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının uygulanma gerekçesi olarak en çok çocukların erken dönemde bilimle tanışması ve yaratıcılığının gelişmesine destek sunduğunu dile getirmişlerdir.

Ünal (2019) yapmış olduğu araştırmada dört-altı yaş okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak uygulanan etkinlik temelli STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Bolu il merkezinde okul öncesi eğitime devam eden 19’u deney 29’u kontrol grubu olmak üzere 48 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” ve “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamaları sekiz hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Güldemir (2019) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş grubu çocuklarına yönelik STEM etkinlikleri geliştirerek bu STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya Rize ilinde okul öncesi eğitime devam eden deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 60 çocuk ve dört okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada altı STEM etkinliği geliştirilmiş, 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Torrance Yaratıcılık Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A ve B”, “Mülakat Notları” ve “Saha Notları” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık düzeyleri;

zenginleştirme, akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç boyutlarında anlamlı derecede arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Karamete Gözcü (2019) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin düşüncelerini araştırmak ve uygulamaları incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Kütahya ilinde görev yapmakta olan on okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik pozitif bir tutuma sahip oldukları ancak okul öncesi eğitim kurumlarının STEM'e yönelik teknik ve fiziki kapasitelerinin uygun olmadığını ifade etmişlerdir.

Üret (2019) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi eğitime devam eden beş yaş çocukların yaratıcılık düzeylerine STEM eğitiminin etkisini araştırmıştır. Araştırmaya İstanbul ilinde anaokuluna devam eden 30 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma deney grubuna STEM eğitimi etkinlikleri uygulanırken Kontrol grubuna Milli Eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu" ve "Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A Formu ve Şekilsel B Formu" kullanılmıştır. STEM eğitimi etkinlikleri deney grubunda yer alan çocuklara haftada üç defa olmak üzere sekiz hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin anaokuluna devam eden beş yaş çocuklarının yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Koç (2019) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi ve temel fen eğitiminde gündelik yaşamda kullanılan basit ve ucuz çevresel malzemelerle yapılan STEM uygulamaları ile teknolojik malzemelerle robotik destekli olarak yapılan STEM uygulamalarını karşılaştırmıştır. Araştırmaya 50 okul öncesi eğitimi alan çocuk ve 50 temel eğitim kademesindeki ortaokul 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Problem Çözme Becerileri Ölçeği” ve “Akademik Benlik Kavramı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fen eğitiminde hem basit malzemelerle hem de robotik desteği ile yapılan STEM uygulamalarının okul öncesi ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve akademik benlik algıları üzerinde olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Alan (2020) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen havacılık ve uçaklar temalı STEM eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya Eskişehir ilinde ilkokul bünyesindeki anasınıfında eğitim alan 39 çocuk, çocukların aileleri ve öğretmenleri dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna STEM eğitimi programı 20 gün boyunca uygulanmış, kontrol grubunda sınıfın öğretmenin uygulamalarına ek herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Öğrencileri için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerinde deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık yarattığı ortaya çıkmıştır. Uygulanan STEM programının kalıcı olduğu ve STEM eğitiminin aileler açısından aile içi iletişimi artırdığı, bilgi kazandırıcı ve aile katılımına teşvik edici bir süreç olduğu saptanmıştır.

Çakır ve Yalçın (2020) yapmış oldukları araştırmada tasarım temelli STEM eğitiminin okul öncesi çocuklarının mühendislik tasarım becerilerine, gelişimlerine, çocukların öğrenme sürecine katılımlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya Doğu Anadolu’nun orta ölçekli bir ilinde dört ayrı sınıftaki 5-6 yaş grubu 79 çocuk katılmıştır. Araştırmada uzmanlar tarafından beş hafta boyunca günlük malzemelerle ve mühendislik tasarımı için özel olarak tasarlanmış robotik legolarıyla STEM eğitimi verilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Öğretmen Gözlem Formu” ve “Veli Gözlem Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönemde verilen tasarım temelli STEM eğitiminin çocukların farklı bakış açıları geliştirme, sosyalleşme, iletişim kurma, üretmeye yönelik başarma motivasyonu sağlama, özgüveni artırma ve mühendislik tasarımı becerisini geliştirme gibi farklı becerileri elde etmelerini sağladığı saptanmıştır.

Abanoz (2020) araştırmasında STEM yaklaşımına uygun olarak uygulanan fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Ankara ilinden 20’si deney ve 18’i kontrol grubu olmak üzere 38 çocuk ve öğretmenleri dahil edilmiştir. Araştırmada “60-72 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”, araştırmacı tarafından geliştirilen “Demografik Bilgi Toplama Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırmada STEM yaklaşımına uygun fen etkinlikleri deney grubuna 12 hafta boyunca, haftada bir gün uygulanmıştır. Araştırma sonucunda son test puanları arasında deney grubu

lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Doğan (2020) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitim yaklaşımıyla hazırlanan etkinliklerin okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel kavram gelişimine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde okul öncesi eğitim alan 12'si deney grubu 12'si kontrol grubu olmak üzere 24 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği (MİSÖ)" ve "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Araştırmada araştırmacı tarafından deney grubuna sekiz hafta boyunca haftada iki gün olacak şekilde etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinlikleri uygulanan deney grubunun matematiksel kavram gelişimlerinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Öztürk (2020) araştırmasında STEM etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerisine olan etkisini etkisi incelemiştir. Araştırmaya Trabzon ilinde devlet ilkokulunun anasınıfında eğitim gören 32 çocuk, iki okul öncesi öğretmeni ve altı veli dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Problem Çözme Beceri Ölçeği" ve "Öğretmen ve Veli Mülakatları" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların problem çözme becerisini geliştirdiği saptanmıştır. Uygulanan STEM etkinlikleri çocukların psiko-motor, bilişsel, dil, sosyal- duygusal ve öz bakım gelişimine katkı sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Yalçın (2020) yapmış olduğu araştırmada tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma karma yöntem desenlerinden iç içe gömülü karma yöntem deseni ile yapılmıştır. Araştırmaya Kilis il merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokullarında eğitim gören 20'si deney grubu ve 19'u kontrol grubu olmak üzere 39 çocuk katılmıştır. Araştırmada sekiz hafta boyunca haftada üç gün olacak biçimde 24 STEM etkinliği olarak tasarlanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Alternatif Kullanımlar Testi", "Wally Sosyal Problem Çözme Testi", "Öğretmen Görüşme Formu", "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında anlamlı bir artış

olduğu ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin çocuklardaki problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, akran öğrenmesine olumlu yönde katkı sağladığı ve çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Kavak (2020) araştırmasında STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi dönem çocukların temel bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Gaziantep ilinde okul öncesi eğitime devam eden 19'u kontrol-1 grubunda, 19'u kontrol-2 grubunda ve deney grubunda 19 çocuk olmak üzere, toplam 57 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Demografik Bilgi Formu" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "Temel Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların temel bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği saptanmıştır.

Erol (2021) yapmış olduğu araştırmada STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenlerine yansımalarını incelemiştir. Araştırmaya kartopu örnekleme yöntemi belirlenmiş olan 12 erken çocukluk öğretmen katılmıştır. Öğretmenlere dokuz modül, 43 etkinlik ve 22 oturumdan oluşan 12 hafta boyunca STEM eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmada veriler "Öz-Değerlendirme Formu" "Modül Kazanımları Öz-Değerlendirme Formu", "Öğretmen İnançları Anketi", "STEM Eğitimi Uygulamaları Öz-Yeterlik Ölçeği", "STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği", "Modül Değerlendirme Formu", "Gözlemci Değerlendirme Formu" ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin öğretmenlerin STEM eğitime yönelik bakış açılarını geliştirdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin içerik, 21. yüzyıl, pedagoji, bağlam ve entegrasyon bilgi ve becerileri ile ilgili kazanımlarını desteklediği, erken çocuklukta STEM eğitiminin önemine yönelik farkındalıklarını artırdığı ve STEM öğretmeni algılarını etkilediği saptanmıştır.

Savaş (2021) yapmış olduğu araştırmada erken çocukluk eğitiminde bulunan çocuklara yönelik olarak geliştirilen STEM eğitim uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya Uşak ilinde okul öncesi eğitim kurumunda eğitim gören 10'u deney grubu, 10'u kontrol grubu olmak üzere toplam 20 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen STEM eğitim uygulamaları deney grubundaki çocuklara uygulanırken kontrol grubundaki çocuklara ise MEB Okul

Öncesi Eğitim Programı'nda (2013) belirtilen günlük eğitim akışı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirilen STEM eğitim uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Erden ve Yalçın (2021) yapmış oldukları araştırmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisine etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya üç öğretmen ve 51 okul öncesi çocuğu katılmıştır. Araştırmada sekiz hafta boyunca ve haftada iki gün olacak şekilde, toplamda 16 etkinlik uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Wally Sosyal Problem Çözme Testi (Wally Social Problem Solving Test)” ve “Demografik Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan çocukların problem çözme öntest ve sontest beceri puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kalyoncu (2021) araştırmasında STEM-A etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde okul öncesi eğitime devam eden 5'i deney, 5'i kontrol grubu olmak üzere toplam 10 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada araştırmacı çocukların temel, nedensel ve deneysel bilimsel süreç becerilerini desteklemek amacıyla 20 etkinlikten oluşan STEM-A Etkinlik Paketi geliştirmiştir. Oluşturulan bu etkinlik paketi deney grubuna on hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmada veriler “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda STEM-A etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Ramazan (2021) araştırmasında okul öncesi öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik görüşlerini uygulamalı bir biçimde incelemiştir. Araştırmaya 22 okul öğretmeni katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Öğretmen Öz-Yeterlilik Ölçeği” ve “STEM Öğretmen Yeterliği” ve “STEM'e (T-STEM) Karşı Tutumlar Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlere sekiz haftalık bir eğitim süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin ön test-son test puanlarında olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ve öğretmenlerin STEM eğitimini önemli bulduğu görülmüştür. Ayrıca STEM eğitime erken çocukluk döneminden itibaren başlanması gerektiği kanısına varılmıştır.

Şanlı (2021) yapmış olduğu araştırmada STEM etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Ankara ilinde okul öncesi eğitim alan 24'ü deney grubu 14'ü kontrol grubu olmak üzere 38 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Yaratıcı Davranış Gözlem Formu”, “Çocuklar İçin Problem Çözme Becerileri Ölçeği”, “Öğretmen-Çocuk Bilgi Formları” ve “Öğretmen-Aile Görüşme Formları” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık becerilerini ve problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Tanın (2021) araştırmasında STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yy becerilerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 78 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği”, “Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” ve “Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönemde geliştirilen STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme ve 21.yüzyıl becerilerini olumlu yönde geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Ünlü (2021) araştırmasında STEM eğitim programının çocukların ekolojik ayak izi farkındalıklarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Konya ilinde anasınıfında eğitim gören 23 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “60-72 Aylık Çocuklar için Ekolojik Ayak izi Farkındalık Ölçeği (EKAY-Ö)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitim programının deney grubu lehine ekolojik ayak izi farkındalığına anlamlı fark yarattığı ve olumlu katkı sağladığı saptanmıştır.

Üspolat Yazıcı (2021) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitimi alan ve almayan okul öncesi öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerinin öğretimine ilişkin öz yeterlik algılarını incelemiştir. Araştırmaya 106 okul öncesi öğretmeni elektronik posta ve çevrimiçi mesajlaşma yöntemiyle katılmıştır. Araştırmada yapılandırılmış veri toplama aracı olan “21. Yüzyıl Becerileri Öğretimi Ölçeği” ve “Sosyo Demografik Veri Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitimi alanın okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerinin öğretimine ilişkin öz yeterlik algılarında anlamlı farklılık yarattığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Yıldırım (2021) yapmış olduğu araştırmada Montessori eğitimine devam eden çocuklara yönelik olarak geliştirilen M-STEM Programının çocukların bilimsel süreç becerilerine

olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde bir özel bir Montessori anaokulunda eğitim gören 13'ü kız 11'ü erkek olmak üzere 24 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu” ve “60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri” ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada çocuklara on hafta boyunca haftanın beş günü, günde iki ya da üç saat sürecek şekilde M-STEM programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda M-STEM programının 60- 72 aylık Montessori okul öncesi programına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Bursa (2022) yapmış olduğu araştırmada sorgulamaya dayalı STEM etkinlikleri ile fen öğretiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 60-72 aylar arasında olan 19'u deney grubu, 17'si kontrol grubu olmak üzere toplam 36 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna dört hafta süren toplamda 12 STEM etkinliği uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve “Ürün Değerlendirme Rubriği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sorgulama temelli STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Çocukların STEM etkinlikleri ile desteklenmiş eğitim programlarına katılmalarının çocukların bilimsel süreç becerilerinde kayda değer bir artış sağladığı görülmüştür.

Çakır (2022) yapmış olduğu araştırmada Montessori yaklaşımı temelli STEM eğitimlerinin okul öncesi öğretmen adaylarının öğrenme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 53 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmenlere 14 hafta boyunca 14 farklı Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinlikleri uygulatılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği”, “Öz-Yönetimli Öğrenme Becerileri Ölçeği”, “Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı Ölçeği” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Montessori yaklaşımı temelli STEM eğitimlerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri, yapılandırıcı öğrenme ortamı oluşturma ve öz yönetimli öğrenme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

En (2022) yapmış olduğu araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi dönemde uygulanan fen eğitiminde uygulanabilirliğini incelemiştir. Araştırmada STEM

etkinliklerinin uygulanabilirliği ve okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliklerine bakış açılarının betimlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya STEM eğitimi almamış sekiz okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğretmenler dört hafta boyunca sınıflarında STEM etkinlikleri uygulamıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulayıcının yeterli bilgiye sahip olması, ortaya bir ürün çıkarma kaygısı yaşamamaları, malzemelerin ve sürenin doğru kullanılmasıyla, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin kolaylıkla uygulanabilir olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmenler erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerine yeterli düzeyde yer verilmediğini ve bunun en önemli nedeninin ise okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim hakkında bilgi sahibi olmamalarının olduğu görölmüştür.

Samur (2022) araştırmasında Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların akademik benlik saygılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya iki farklı devlet anaokulunda eğitim gören 63 okul öncesi çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada altı hafta boyunca çocuklara Montessori yaklaşım temelli STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği”, “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin akademik benlik saygılarının geliştiği ve görüşmeden elde edilen veriler ışığında çocuğun motor gelişimi, bilişsel gelişimine, dil gelişimine, sosyal ve duygusal gelişimine ve öz bakım becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görölmüştür.

Şahiner (2022) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi eğitimde STEAM eğitim yaklaşımına uygun olarak 5E öğrenme modeli ile fen uygulamalarının yer aldığı bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Öğrencileri İçin Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”, “Araştırmacı Günlüğü”, “Çocukların Araştırma Günlüğü ve Ürünleri”, “Geçerlik Komite Görüşme Tutanakları” ve “Video ve Ses Kayıtları” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çocukların fen kavramları ve bilimsel süreç becerileri gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı görölmüştür. Aynı zamanda çocukların eğitim süreci içerisinde süreç içerisinde ele alınan

fen konu ve kavramlarına yönelik öğrenme ve ilgilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2022) araştırmasında STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönem çocuklarının yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 19'u deney, 12'si ise kontrol grubu olmak üzere 31 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca STEM eğitimi programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi” ve “Hibrit Yaratıcılık Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Azamet Gündüzlü (2023) yapmış olduğu araştırmada atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve gelişim becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 10'u kız 8'i erkek olmak olarak 18 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu” kullanılmıştır. Araştırmada çocuklara altı hafta boyunca atık malzemelerden oluşan STEM eğitimleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitimlerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Sarı (2023) araştırmasında STEM etkinlikleri ile desteklenen okul öncesi eğitim programının çocukların 21. yüzyıl becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 17 deney, 18 kontrol grubu olmak üzere toplam 35 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “5-6 Yaş Çocukları İçin 21. yy. Becerileri Ölçeği (DAY-2)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinlikleri ile desteklenmiş okul öncesi eğitim programının uygulandığı deney grubu çocukların yenilik becerileri, kariyer ve yaşam becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Şamlı ve Kurtulmuş (2023) yapmış oldukları araştırmada ulusal tezlerin yer aldığı Yüksek Öğretim Kurumunun Elektronik Tez Arşivinde yer alan ve okul öncesi eğitime yönelik olarak yapılmış olan lisansüstü tezleri incelemişlerdir. Araştırmada 2018-2022 yılları arasında yapılmış olan 40 lisansüstü tez incelenmiştir. Lisansüstü tezlerin türleri, hangi üniversitelerde gerçekleştiği, araştırma modelleri, çalışma gruplarının özellikleri, veri toplama araçları ve hangi konuların incelendiği araştırılmıştır. Tematik içerik analiz yöntemi kullanılan araştırmada araştırmacılar tarafından geliştirilen “Okul Öncesi

Eğitimde STEM Eğitimi Lisansüstü Tez İnceleme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi eğitime yönelik STEM araştırmalarının en fazla 2018 yılında yapıldığı ve yüksek lisans tez araştırması olarak yapıldı görülmüştür. Araştırmaların genellikle nicel model şeklinde ve yarı deneysel yöntem şeklinde yapıldığı belirlenmiştir. Araştırmalarda çalışma gruplarının belirlenmesinde ölçüt (amaçlı) örneklem yönteminin kullanıldığı ve çocuklara yönelik araştırmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik araştırmaların da yer aldığı görülürken ailelere yönelik çalışmaların az sayıda olduğu belirlenmiştir. Araştırmalarda çoğunlukla STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelendiği görülürken, araştırmaların STEM eğitime yönelik görüş, algı, yönelim ve öz yeterliliklere ilişkin olduğu görülmüştür.

Yılmaz (2023) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi dönemde STEM yaklaşımlarının kullanımı ve oyun temelli mühendislik uygulamalarının problem çözme becerisine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmaya deney grubu-1 19 çocuk, deney grubu-2 17 çocuk ve kontrol grubu 16 çocuk olmak üzere 52 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmaya aynı zamanda deney grubundaki çocukların ebeveynleri ve öğretmenleri de katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği” ve “Aile, Çocuk ve Öğretmen İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları” kullanılmıştır. Araştırmada deney gruplarına sekiz hafta boyunca haftada üç gün olacak şekilde program kapsamındaki etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan etkinliklerin çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca uygulama sürecinin ailelerin mühendislik alanına olan ilgilerini arttırdığı ve öğretmenlerin bu alandaki güven duygularını artırıcı yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Yıldız (2023) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi çocuklarına yönelik olarak web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş STEAM etkinlikleri geliştirilmiştir ve bu STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine, problem çözme becerisine, yaratıcılık becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın birinci aşamasına 10 okul öncesi öğretmeni, ikinci aşamasına dokuz okul öncesi çocuğu ve üçüncü aşamanın çalışma grubuna ise 13’ü deney, 13’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 26 okul öncesi çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği”, “Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği” “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu”, “Araştırmacı Günlüğü” ve “Gözlem Formları”

kullanılmıştır. Araştırma sonucunda web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş STEAM etkinliklerinin klasik kâğıt kalem etkinliklerine göre çocukların bilimsel süreç becerilerini, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine katkı sağladığı görülmüştür.

Çolak (2024) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM'e yönelik tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya 302 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “STEM Tutum Ölçeği” ve “STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-Yeterliliği Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu, STEM'i uygulamaya yönelik öz yeterliliklerinin ise kısmen yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlilikleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Nişan (2024) yapmış olduğu araştırmada Okul Öncesi STEM Eğitim Programının çocukların üst bilişsel bilgi ve becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 16'sı deney grubu 16'sı kontrol grubu olmak üzere 32 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Tren Rayı Görevi”, “Video Kaydı Gözlemleri”, “Cambridgeshire Bağımsız Öğrenme (C.Ind.Le) Kodlama Şeması” ve “Araştırmacı Günlüğü” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna haftada iki gün olacak şekilde 12 hafta boyunca toplamda 12 STEM etkinliği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda üst bilişsel beceriler (izleme, kontrol) alt boyutuna ilişkin davranışlarında ve kalite puanlarında anlamlı düzeyde artış olduğu görülürken; sürdürme ve dikkat dağınıklığına ilişkin hatalarında ise anlamlı düzeyde azalma görülmüştür. Araştırma kapsamında geliştirilen Okul Öncesi STEM programının çocukların üst bilişsel bilgi ve becerileri ortaya çıkardığı ve desteklediği görülmüştür.

Uyulan (2024) araştırmasında tasarım tabanlı STEM öğretim yaklaşımı etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 15 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmeye Yönelik Dereceli Ölçek” ve “Eleştirel Düşünme Becerisi Dereceli Puanlama Anahtarı” kullanılmıştır. Araştırmada 5E öğrenme modeline dayalı olarak tasarlanmış olan sekiz STEM etkinliği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinden olan tahmin, gözlem, sırlama, sınıflama, ölçme ve çıkarımda bulunma becerilerin gelişmeler olduğu görülmüştür. Aynı

şekilde eleştirel düşünme becerilerinin alt boyutları olan açıklama, tahmin etme, yorumlama, neden sonuç ilişkisi kurma, çıkarımda bulunma ve özetleme becerilerinde gelişmelerin olduğu görülmüştür.

Memiş (2024) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitiminin 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve sosyal becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 32 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Sosyal Becerileri Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan STEM eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine ve sosyal becerilerine anlamlı düzeyde katkı sağladığı görülmüştür.

Ruşuklu (2024) araştırmasında yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile bütünleştirilmiş STEAM etkinliklerinin altı yaş grubu çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 14’ü deney 17’si kontrol grubu olmak üzere toplamda 31 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Torrance Yaratıcı Düşünme Ölçeği Şekilsel A ve B Formları”, “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Araştırmacı Günlüğü” kullanılmıştır. Araştırma kapsamında deney grubuna yedi hafta boyunca toplam 12 STEAM etkinliği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile bütünleştirilmiş STEAM etkinliklerinin çocukların yaratıcı düşünme becerilerine katkı sağladığı görülmüştür.

3.2.Okul Öncesi Eğitimde STEM İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar

Haden vd. (2014) çocuk müzesinde aile sohbetlerinin ve çocukların STEM öğreniminin desteklenmesine yönelik yapmış oldukları araştırmaya 71’i Avrupalı-Amerikalı; 33’ü Afrikalı-Amerikalı; 26’sı İspanyol-Amerikalı olmak üzere 130 aile ve çocukları katılmıştır. Araştırmada aileler temel mühendislik ilkesi ve ayrıntılı soru sorma konusunda eğitim alma durumlarına göre dört gruba rast gele atanmışlardır. Araştırma sonucunda, soru sorma hakkında eğitim alan ailelerin sormuş oldukları sorularda “Kim, Ne, Nerede, Neden ve Nasıl” sorularının sayısı bu eğitimi almayanlara göre iki katı olduğu görülmüştür. Ailelerin mühendislik ilkesine ilişkin eğitimin alma durumları hem çocukları hem de aileleri STEM alanlarına ilişkin sohbet etme konusunda teşvik ettiği ve desteklediği görülmüştür.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015) anasınıfından beşinci sınıfa kadar olan düzeyde eğitimle bütünleştirilmiş STEM eğitimi programının içeriğini, bilişsel ve duyuşsal etkilerini belirlemeye yönelik yapmış oldukları araştırmaya yaşları beş ila on iki yaş arasında değişen 111'i (anasınıfı:37, 2.sınıf: 44, 5.sınıf:30) deney grubu, 143'ü (anasınıfı:31, 2.sınıf: 64, 5.sınıf: 48) kontrol grubu olmak üzere toplam 254 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada bütünleştirilmiş bir STEM programının çocukların bilim ve teknolojiyle ilgili öz-yeterlik ve ilgisi üzerindeki etkisini; zihinsel döndürme ve uzamsal görselleştirme ilgili değişiklik olup olmadığını ve duyuş, biliş, bilim içerik puanı sonuçları arasında ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada deney grubuna haftada üç gün 45 dakika olmak üzere toplamda 90 saat doğrudan STEM eğitimi uygulanırken kontrol grubuna herhangi müfredat dışı bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitim ile bütünleştirilmiş eğitim alan çocukların öz yeterlik, bilime yönelik ilgi, uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bagiati ve Evangelou (2015) yapmış oldukları araştırmada mühendisliğe vurgu yapan erken yıllarda STEM eğitim müfredatı geliştirmişlerdir ve uygulamışlardır. Araştırmada 12 hafta boyunca haftada iki etkinlik olacak biçimde toplamda 24 etkinlikten oluşan ve STEM kavramlarını ve uygulamalarını ele alan bir program geliştirilmiştir. Araştırmaya yaşları iki yaş on aydan beş yaşına kadar olan 12 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada Sam ve Andy isimleri kuklalar tasarlanmıştır ve bu kuklalarda cinsiyet belirtilmemiştir. Bu sayede belirli bir cinsiyetin mühendislik mesleğiyle ilişkilendirilmesini önlemek ve çocukların kendi hikaye gerçekliklerini zihinlerinde yaratmalarına olanak sağlanmıştır. Verilerin toplanmasında etkinliklerden alınan sistematik alan notları, öğretmenin etkinlik notları, öğretmenin haftalık günlük notları ve öğretmenle yapılan görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönemine yönelik olarak geliştirilen programın başarısının birden fazla paydaşın sürece olan katılım düzeyine bağlı olduğu ve ebeveynlerin, öğretmenlerin, çocukların, yöneticilerin ve araştırmacıların mühendislik becerilerinin kazanılması açısından erken yıllarda desteklenmesi için hep birlikte çalışması gerektiği belirtilmiştir.

Kermani ve Aldemir (2015) matematik, fen ve teknoloji müfredat projelerinin ve etkinliklerinin, okul öncesi dönem çocukların bu konu alanlarındaki performansını destekleyip desteklemediğini inceledikleri araştırmaya dört farklı sınıfta eğitim göre 24'ü

kız ve 34'ü erkek olmak üzere 58 çocuk dahil edilmiştir. Yarı deneysel şeklinde tasarlanmış olan araştırma iki deneysel iki kontrol grubu şeklinde yürütülmüştür. Araştırmada altı hafta boyunca müdahale programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla ön test ve son test olmak üzere “Erken Matematik Becerileri Testi (TEMA-3)” kullanılmıştır. Ayrıca çocukların bilimsel kavramlara ilişkin bilgileri, müdahale süresi boyunca çocuklar fen etkinlikleri ve deneyimleriyle meşgulken gözlem notları ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubunda yer alan çocukların matematik becerilerinin önemli ölçüde geliştiği görülmüştür. Ayrıca araştırma matematik, fen ve teknoloji odaklı STEM eğitimi uygulanmasının çocukların matematik, fen ve teknoloji alanlarındaki öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Clements ve Sarama (2016) yapmış oldukları derleme araştırmasında küçük çocuklar bilimin, teknolojinin, mühendisliğin ve matematiğin (STEM) temellerini doğal olarak geliştirip geliştirdiklerini ve okul öncesi eğitim kurumlarında STEM müfredatını kullanarak bu temellerin nasıl geliştirileceğine yönelik farklı noktalara değinilmiştir. Yapılan araştırmada okul öncesi dönemden ilkökul sınıflarına kadar çocuklar STEM öğrenmelerine ilgi duyabilecekleri, sadece matematik alanına değil aynı zamanda STEM'in tüm alanlarına yönelik dil ve yürütme işlevi gibi diğer alanların gelişimlerine de destek olacağı belirtilmektedir. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini kullanan çocukların daha yüksek düzeyde matematiksel muhakeme becerisi kazanacakları belirtilmiştir.

Sullivan ve Bers (2016) yapmış oldukları araştırmada robotik ve bilgisayar programlamanın erken çocukluk sınıflarında nasıl kullanılabileceğini ve küçük çocukların (anaokulundan ikinci sınıfa kadar) bu araçlarla neler öğrenebileceğini açıklamaya çalışmışlardır. Araştırma bir devlet okulunda KIWI adlı robotik yapı kiti ve CHERP programlama dili kullanılarak sekiz hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırmaya 33'ü okul öncesi, 16'sı birinci sınıf, 11'i ikinci sınıf olmak üzere toplam 60 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla çocukların robotik bilgisini değerlendiren “Robot Parts Testi” ve programlama bilgisini ölçen “Solve-Its Tasks Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda programa katılan çocukların basit programlama ve robotik kodlamada yüksek başarı gösterdiği sınıf düzeyi arttıkça performans düzeyinde artış olduğu görülmüştür. Araştırmada sonucunda küçük çocuklar için düzenlenmiş robotik yapı

kitlerinin özellikle erken çocukluk yıllarında STEM eğitimi çerçevesinde kullanılabilecek etkili ve faydalı bir materyal olduğunu ortaya koymuştur.

Ong, Ayob, İbrahim, Adnan, Shariff ve Mohd İshak (2016) yapmış oldukları araştırmada STEM eğitiminin erken çocukluk eğitimine uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Araştırmaya Malezya’da 22 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğretmenlere üç gün boyunca on yazar tarafından geliştirilen probleme dayalı öğrenme yaklaşımına STEM eğitimi gerçekleştirilmiştir. Eğitim sonrasında öğretmenlerden beş ay boyunca eğitim verdikleri sınıflarda STEM eğitimi uygulamaları gerçekleştirmeleri istenmiştir. Araştırmada veriler öğretmenlere verilen eğitimler sonrasında üç-dört yaş erken çocukluk dönemi çocukları için uygun olup olmadığına ilişkin öğretmen görüşleri ve beş aylık sınıflarda uygulamalar sonunda yapılan görüşmelerle toplanmıştır. Araştırmanın ana bulgusu STEM’in erken çocukluk dönemine entegre etmenin mümkün olduğunu göstermektedir. Araştırma sonucunda eğitim sonunda 10 STEM eğitim projesinden ikisinin öğretmenlerin en az %50’si tarafından daha az uygun olduğu belirlenirken diğer sekiz projenin uygun olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler arasında STEM eğitiminin uygulanabilirlik oranı %60-%100 arasında değiştiği görülürken, ortalamanın %81 olduğu belirlenmiştir.

Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan ve Wartella (2016) araştırmalarında çocukların temel STEM becerilerini kazanmada etkileşimli eğitim teknolojilerinin öğrenme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Deneysel desende gerçekleştirilen araştırmaya 48-65 ay arasında değişen 60 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Deney grubunda iki farklı grup oluşturularak, etkileşimli ve etkileşimli olmayan içerikler sunulmuştur. Etkileşim grubunda yer alan çocuklara fen ve matematik eğitiminde önemli aynı zamanda STEM ile ilişkili bir kavram olan tahmini ölçümü öğreten etkileşimli oyun gerçekleştirilmiştir. Etkileşimli olmayan video grubuna ise katılımcılar, etkileşimli oyun içeriği ile aynı olan bir oyunun kaydedilmiş halini izlemişlerdir. Kontrol grubunda yer alan çocuklara ise STEM ile ilişkili olmayan, benzer karakter ve benzer etkileşim özelliklerinin kullanıldığı hedef uyarıcı ile aynı oyunu oynamışlardır. Araştırmada çocukların sözel yetenek, bilgi transferi ve kodlamaya yönelik düzeyleri ölçülmüştür. Araştırma sonucunda iki farklı deney grubunda yer alan çocukların kontrol grubunda yer alan çocuklara daha yüksek puanlar aldıkları görülmüştür. Araştırmacılar çocukların temel STEM becerilerini yeni medya

teknolojilerinden öğrenebilecekleri konusunda güçlü deneysel destek sağladığını belirtmişlerdir.

Tippett ve Milford (2017) yapmış oldukları araştırmada STEM eğitimin sürece nasıl dahil edildiğini, çocukların kullanmış oldukları STEM kavramlarını ve ebeveynlerin genel olarak çocuklarının katılmış oldukları STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada STEM'in eğitime nasıl dahil edildiğini incelemek amacıyla öğretmenlerden, çocuklardan ve ebeveynlerden sınıf gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grupları ve anket kullanarak veriler toplanmıştır. Araştırmaya Kanada'da dört-beş yaş grubunda eğitim gören 18 çocuktan 14'ü katılırken ebeveynlerden ise eposta yoluyla form gönderilen 21 ebeveyn 11 katılmıştır. Araştırma sonucunda eğitimcilerin STEM'in okul öncesi dönemde sınıfın değerli bir bileşeni olduğuna inandıkları belirlenmiştir. Çocukların STEM eğitim sürecine aktif ve coşkulu bir biçimde katıldıkları ayrıca uygun sözcükleri kullandıkları belirlenmiştir. Ebeveynler çocuklarının okul öncesi dönemde STEM eğitimine katılmalarına olumlu yönde baktıkları ve bu ebeveyn grubunun çocuklarıyla okul dışında STEM etkinliklerine katıldığını ve çocuklarını dünyaya STEM perspektifiyle bakmaya aktif olarak teşvik ettiği belirlenmiştir. Ebeveynler ayrıca çocuklarıyla olan etkileşimlerinde STEM'i nasıl dahil edecekleri konusunda daha fazla bilgi olmak istedikleri belirlenmiştir.

Park, Dimitrov, Patterson ve Park (2017) erken çocukluk öğretmenlerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretmeye hazır bulunuşluk hakkındaki inançları inceledikleri araştırmaya erken çocukluk eğitiminde ve 1-2-3. sınıf eğitiminde görevli olan 830 öğretmen katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden %12,7'si okul öncesi , %29,3'si anaokulu, %20,4'ü birinci sınıf, %18,8 ikinci sınıf ve %18,8 üçüncü sınıf öğretmenidir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla 4'lü likert tipi ve açık uçlu sorular içeren ölçek ile veriler online şekilde toplanmıştır. Araştırma sonucunda erken çocukluk eğitimcilerinin STEM eğitimi uygulamaları konusundaki hazır bulunuşluk düzeyleri ile STEM eğitiminin önemi konusundaki farkındalık seviyeleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ve STEM eğitimi konusunda mesleki gelişimlerini destekleyici eğitimlerin olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Malone ve diğ. (2018) yapmış oldukları araştırmada eğitim sürecine STEAM'in entegre edilmesi, okul öncesi çocukların mühendisliğe, teknolojiye ilişkin kavramsal anlayışına

etkisini ve mühendisliğe olan ilgilerine yönelik etkileri incelenmiştir. Araştırmaya 14 öğretmen ve dört-sekiz yaş grubunda bulunan beş sınıf düzeyinden 200 çocuk dahil edilmiştir. Bu çocuklardan 38'i erken çocukluk eğitiminde bulunmaktadır. Araştırmada veriler odak grup görüşmesi ve anketler araçlarıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda entegre bir STEAM programının kullanımı, PreK3 çocuklarının mühendislik ve teknolojiye ilişkin kavramsal anlayışlarında önemli bir gelişme sağladığı, genel olarak, çocukların mühendislerin ne yaptığına dair anlayışlarında ortalama %55, teknoloji anlayışlarında ise %36 artış olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırma sonucunda STEAM uygulamalarının öğretmenler arasındaki işbirliğinin arttığı ve çocukların ilgisinin arttığı görülmüştür.

Durkin (2018) yapmış olduğu araştırmada STEM ile ilgili etkinliklerin çocuklarda işbirlikli öğrenmeye dayalı becerilere olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya dört-beş yaş grubunda yer alan altı çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada hava durumuyla ilgili STEM odaklı bir ünite ve çocukların farklı hava koşullarına dayanabilecek bir barınak inşa edebilecekleri uygulamaları gerektiren bir mühendislik tasarımını farklı öğretim stratejilerini kullanarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda araştırmada yer alan 6 çocuğun tamamında işbirlikli öğrenme becerisinin gelişiminin arttığı, STEM eğitime katılımı ve bilimsel içerik bilgisinin de artırabileceği belirlenmiştir. Aynı zamanda çocuklarda dinleme, iletişim, yaratıcılık ve diğer işbirliği becerilerinin de gelişebileceği belirlenmiştir.

John, Sibuma, Wunnava, Anggoro ve Dubosarsky (2018) yapmış oldukları araştırmada sosyo ekonomik düzeyi düşük çocukların problem çözme becerisini geliştirmek amacıyla mühendislik tasarım süreçlerini içeren bir STEM eğitim programı gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada aynı zamanda STEM eğitimi verdikleri çocukların öğretmenlerinin STEM eğitimi konusunda öz yeterliliklerini destekleme ve STEM eğitim programı konusunda bilgilerini arttırmayı amaçlamaktadır. Araştırmada öğretmenlerin katılımı ile katılımcı müfredat tasarımı ile öğretmenler sürecin başlangıcında geçmişleri, mesleki gelişim alanları, tutumları ve davranışları hakkında bilgiler toplanmıştır. 18 aydan fazla süren bir süreç içerisinde sekiz bölümden oluşan “STEM’in Tohumları (Seed of STEM)” adlı program geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen sonuçlarda öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda bilgi düzeylerinin ve öz yeterliliklerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca mühendislik tasarım süreçlerini anladıkları, fen

eğitimi alanındaki kavram bilgilerinin arttığı ve çocukların problem çözme becerisini geliştirilmesi konusunda rehberlik etme becerilerinin arttığı belirlenmiştir.

Donnelly-Smith (2018) yapmış olduğu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM konularında erken çocukluk öğretmenlerinin öz-yeterlik derecesinin ne olduğunu, STEM konularını öğretme konusunda artan güvenin önünde hangi faktörlerin engel olduğunu ve hangi faktörlerin desteklediğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmaya kolay örnekleme yoluyla seçilmiş olan üç yaş ila sekiz yaş arasında eğitim veren 43 öğretmen katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla STEM'e Yönelik Öz Yeterlik ve Tutum Ölçeği(T-STEM) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda deneyimlerinin, eğitimlerinin eksik olduğu ve STEM konularının öğretimi noktasında düşük düzeyde öz yeterliliğe sahip oldukları belirlenmiştir. STEM öğretimini destekleyecek zaman, kaynak ve materyal eksikliği, işbirliği yapılacak olan öğretmenlerin eksikliği gibi faktörlerin STEM konularını öğretme konusunda artan güvenin önünde engel olduğu belirlenmiştir. STEM konularını öğretme konusunda işbirliğinin olması gerektiği, mesleki gelişim fırsatlarının sağlanması, okul süreci boyunca uygulama fırsatlarının verilmesi, entegrasyonun sağlanması, materyallere ve müfredata ulaşımın sağlanması gibi faktörlerin destekleyici olduğu görölmüştür.

Ayob (2020) yapmış olduğu araştırmada uzmanlar ve okul öncesi öğretmenleri tarafından geliştirilen 10 STEM-STEAM proje modöünün etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 22 erken çocukluk eğitim öğretmeni ve 160 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında 22 öğretmenin tamamına STEM-STEAM modöüllerini merkezlerinde uygulamadan önce üç günlük yoğun bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda Proje Tabanlı Sorgulayıcı Öğrenme yaklaşımı kullanılarak geliştirilen tüm STEM-STEAM modöüllerinin verimli bir şekilde uygulandığı, üç-dört yaşındaki çocuklarla uygulanmasının mümkün olduğunu görölmüştür. Araştırmada sonucunda çocukların sorgulama, keşfetme, icat etme ve yansıtmaya yeteneklerinde ve aynı şekilde ilgilerinde, iletişim becerilerinde ve işbirliğine yönelik tutumlarında önemli bir artış olduğu görölmüştür. Öğretmenler açısından etkisine bakıldığında ise öğretmenlerin STEM-STEAM projelerini hayata geçirme konusunda bilgi, beceri ve özgüvenlerinde çok büyük ve anlamlı bir artış olduğu görölmüştür.

Stephenson, Flee, Fragkiadaki ve Rai (2021) yapmış oldukları araştırmada okul öncesinde STEM'in oyun yoluyla öğretilmesine yönelik olarak geliştirilen Kavramsal Oyun Dünyası

(Conceptual PlayWorld) modelinin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmaya dört okul öncesi öğretmeni katılmıştır ve veriler öğretmenlerle yapılan görüşmelerle elde edilmiştir. Araştırma sonucunda oyun temelli ortamlar için oyun temelli bir STEM öğretim modeli olarak bu modelin, küçük çocukların STEM ile ilgilenmesine yönelik olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Stephenson, Fleer ve Fragkiadaki (2021) kızların erken çocukluk döneminde STEM katılımının artırılmasına yönelik yapmış oldukları araştırmaya iki erken çocukluk öğretmeni ve yaşları 2,3 - 3,2 olan altısı kız, yedisi erkek olmak üzere toplam 13 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada öğretmenler, Kavramsal Oyun Dünyası yer alan dramatik problem süresince kaldırma, ağırlık, itme ve sürüklenme gibi kavramları çocuklara tanıtmaktadırlar. Araştırmada verileri toplamak amacıyla video kayıtları, görüşmeler ve saha notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Kavramsal Oyun Dünyaları sayesinde kızların STEM eğitimine katılımda motive edici koşullar yaratılması sonucu, kızların STEM deneyimlerine yönelik aktif ilgilerinin arttığı ve bu ilgilerinin serbest zaman oyuna kadar devam ettiği görülmüştür. Araştırmada kızların STEM'e erkek çocuklarla eşit derecede ilgi duyma olasılığının arttığı görülmüştür. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin sürekli olarak cinsiyete dayalı etkileşimlere dikkat etmesi gerektiği ve STEM katılımına yönelik bir toplumsal cinsiyet bakış açısının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Böyle olmadığı takdirde, erkekler sürekli olarak STEM liderleri olarak konumlandırılırken, kızlar da yardımcı olarak konumlandırılabilen konusunda uyarılarda bulunulmuştur.

Nikolopoulou (2022) yapmış olduğu araştırmada öğretmenlerin dört-yedi yaş arası çocuklara yönelik olarak yapılan STEM etkinliklerine yönelik uygulamaları ve görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya Yunanistan'da erken çocukluk eğitiminde görevli olan 18 öğretmen katılmıştır. Araştırmada veriler görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler sınıfta uygulanan STEM etkinliklerini programlama, robotik kodlama ve disiplinler arası etkinliklerin yanı sıra deneyler ve materyallerin araştırılması şeklinde belirtmişlerdir. STEM etkinliklerini hazırlanırken çocukların ilgi-motivasyonları, bilişsel düzeyleri veya yaşlarını dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik temel sorunların sınırlı süre, altyapı ve öğretmen eğitimi noktasında olduğunu belirtmişlerdir.

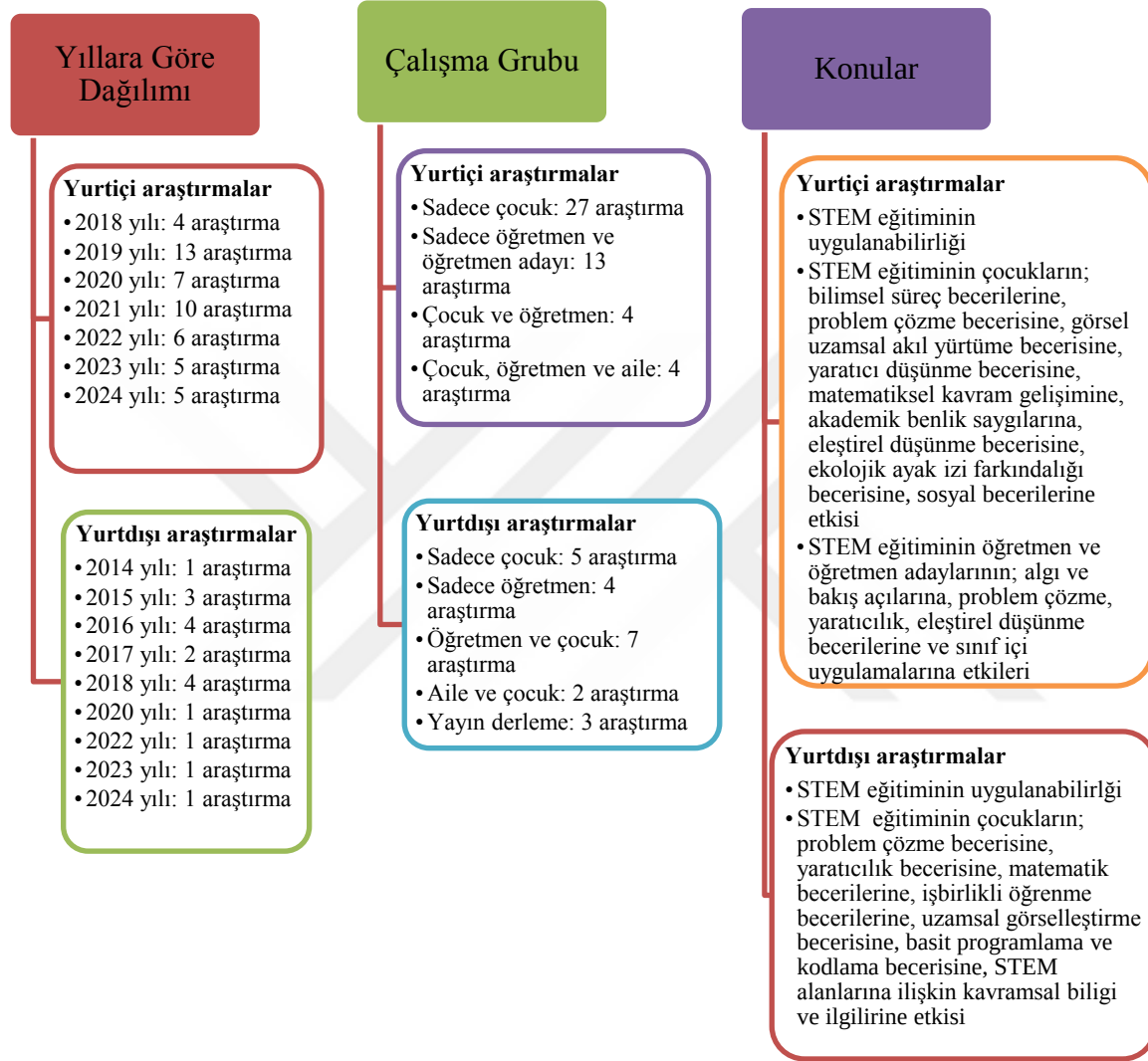
Leung (2023) yapmış olduğu araştırmada erken çocukluk öğretmenlerinin Hong Kong'da STEM eğitimini uygulama sürecinde ne gibi zorluklarla karşılaştıklarını, STEM eğitimini uygulamadan önce ve uyguladıktan sonra öğretmenlerinin müfredat ve pedagojiye ilişkin görüşlerinde ne gibi değişimler olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Araştırmaya üç-dört yaş grubu beş öğretmen, dört-beş yaş grubu on öğretmen, beş-altı yaş grubu dokuz öğretmen olmak üzere toplamda 24 öğretmen katılmıştır. Araştırmada veriler öğretmenlerin deneyimlerini, algılarını, duygularını ve görüşlerini içeren açık uçlu soruların yer aldığı görüşmeler sayesinde elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sırayla müfredat ve pedagoji, STEM eğitimi bağlamı hazırlığı ve bireysel STEM hazırlığı konusunda zorluklarla karşılaştıkları saptanmıştır. STEM eğitimini uygulamasından sonra yaşanan bu zorluklarda oransal olarak düşüşler olduğu belirlenmiştir. STEM uygulamaları sonrasında STEM etkinliklerinin hazırlanması ve uygulanması aşamalarında pedagoji stratejilerinin uygulanmasında değişimlerin olduğu, pedagoji stratejilerinin sayısında, seçim türlerinde ve uygulama süreçlerinde değişiklik olduğu belirlenmiştir.

Gunawan, Festiyed ve Razak (2023) yapmış oldukları araştırmada problem temelli STEM eğitimlerinin erken çocukluk döneminde çocukların 21. yy becerilerine yönelik olarak yapılan araştırmaları meta-analiz yoluyla incelemişlerdir. Araştırmada veriler 2015-2023 yıllarında ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanan 16 araştırmadan elde edilmiştir. Araştırma sonucunda Probleme Dayalı Öğrenme-STEM modelinin çocukların 21. yüzyıl becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ve çocukların 21. yüzyıl becerilerine sahip olabilmesi için bu modelin her okulda uygulanması gerektiği önerilmektedir.

Su, Yim, Wegerif ve Wah Chu (2024) yapmış oldukları araştırmada erken çocukluk eğitiminde STEAM'in özelliklerine ilişkin literatürün kapsamlı bir incelemesini yapmışlardı ve analiz etmişlerdir. Araştırma kapsamında elektronik veri tabanlarında 2017'den 2023'e kadar yayınlanmış olan 26 makaleyi incelemişlerdir. Araştırma sonucunda çoğu araştırmanın çocukların öğrenme becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu, çoğu araştırmada teknolojik olarak geliştirilmiş öğrenme durumlarının kullanıldığı görülmüştür. Yapılan araştırmalarda çocukların bilgi kazanımını, beceri edinimini, öğretmenlerin ve ebeveynlerin tutum değişikliklerine yönelik sonuçların ele alındığı görülmüştür. Yapılan araştırmalarda erken çocukluk eğitim ortamlarında STEAM

eğitiminin zorlukları arasında sınırlı pedagojik içerik bilgisi, STEAM öğretimine yönelik olumsuz tutum, öğretim yönergeleri ve kaynakların yetersiz olması yer almaktadır.

Yapılan alanyazın taraması doğrultusunda erken çocuklukta STEM eğitime yönelik olarak yapılan yurt içi ve yurt dışı ilgili araştırmaların özeti Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. STEM eğitime yönelik ilgili araştırmaların özeti

İlgili araştırmalar başlığı altında erken çocuklukta STEM eğitime ilişkin 50’si ulusal yazın, 21’i uluslararası alan yazında olmak üzere toplam 71 araştırmaya yer verilmiştir.

Ülkemizde gerçekleştirilen erken çocukluk STEM araştırmaları kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2018 yılında 4 (Bal, 2018; Başaran, 2018; Çakır, 2018; Öcal 2018), 2019 yılında 13 (Akçay, 2019; Aydın, 2019; Behram, 2019; Çilengir Gültekin, 2019; Deniz Özgök, 2019; Günşen, Uyanık & Akman, 2019; Güldemir, 2019; Kale, 2019; Karamete Gözcü, 2019; Koç, 2019; Mercan, 2019; Ünal, 2019; Üret, 2019), 2020 yılında 7

(Abanoz, 2020; Alan, 2020; Çakır & Yalçın, 2020; Doğan, 2020; Kavak, 2020; Öztürk, 2020; Yalçın, 2020), 2021 yılında 10 (Erden & Yalçın, 2021; Erol, 2021; Kalyoncu, 2021; Ramazan, 2021; Savaş, 2021; Şanlı, 2021; Tanın, 2021; Ünlü, 2021; Üspolat Yazıcı, 2021; Yıldırım, 2021), 2022 yılında 6 (Bursa 2022; Çakır, 2022; En, 2022; Samur, 2022; Şahiner, 2022; Şimşek, 2022), 2023 yılında 5 (Azamet Gündüzlü, 2023; Sarı, 2023; Şamlı & Kurtulmuş, 2023; Yılmaz, 2023; Yıldız, 2023), 2024 yılında ise 5 araştırmanın (Nişan, 2024; Memiş, 2024; Rusçuklu, 2024; Uyulan, 2024) yapıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda erken çocukluk dönemi eğitime yönelik STEM araştırmalarının oldukça güncel olduğu görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocukluk STEM araştırmaları kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2014 yılında 1 (Haden vd. 2014), 2015 yılında 3 (Bagiati & Evangelou, 2015; Kermani & Aldemir, 2015; Lamb, Akmal & Petrie, 2015), 2016 yılında 4 (Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan & Wartella, 2016; Clements & Sarama, 2016; Ong vd. 2016; Sullivan & Bers, 2016), 2017 yılında 2 (Park, Dimitrov, Patterson & Park, 2017; Tippet & Milford, 2017), 2018 yılında 4 (Durkin, 2018; Donnelly-Smith, 2018; John vd. 2018; Malone vd., 2018), 2020 yılında 1 (Ayob, 2020), 2021 yılında 2 (Stephenson, Fleer, Fragkiadaki & Rai, 2021; Stephenson, Fleer & Fragkiadaki, 2021), 2022 yılında 1 (Nikolopoulou, 2022), 2023 yılında 2 (Gunawan, Festiyed & Razak 2023; Leung, 2023), 2024 yılında ise 1 araştırmaya (Su vd., 2024) yer verildiği görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen ülkemizde gerçekleştirilen erken çocukluk STEM araştırmalarında çalışma grupları açısından değerlendirildiğinde 27 araştırmanın sadece çocukla (Akçay, 2019; Aydın, 2019; Azamet Gündüzlü, 2023; Bal, 2018; Behram, 2019; Bursa, 2022; Çilengir Gültekin, 2019; Doğan, 2020; Kalyoncu, 2021; Kavak, 2020; Koç, 2019; Memiş, 2024; Mercan, 2019; Nişan, 2024; Öcal, 2018; Rusçuklu, 2024; Samur, 2022; Sarı, 2023; Şahiner, 2022; Savaş, 2021; Şimşek, 2022; Uyulan, 2024; Ünal, 2019; Ünlü, 2021; Üret, 2019; Yalçın, 2020; Yıldırım, 2021), 13 araştırmanın sadece öğretmen ve okul öncesi öğretmen adayları ile (Çakır, 2018; Çakır, 2022; Çolak, 2024; En, 2022; Erol, 2021; Kale, 2019; Karamete Gözcü, 2019; Kesicioğlu, 2022; Ramazan, 2021; Sağbaş, 2019; Tanın, 2021; Üspolat Yazıcı, 2021; Yaşar, 2021), 4 araştırmanın çocuk ve öğretmenle olduğu (Abanoz, 2020; Başaran, 2018; Güldemir, 2019; Yıldız, 2023) ve 4

araştırmanın ise çocuk, aile ve öğretmenle (Alan, 2020; Öztürk, 2020; Şanlı, 2021; Yılmaz, 2023) olduğu görülmektedir.

Uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocukluk STEM araştırmaları çalışma grupları açısından değerlendirildiğinde ise 5 araştırmanın sadece çocukla (Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan & Wartella, 2016; Durkin, 2018; Kermani & Aldemir, 2015; Lamb, Akmal & Petrie, 2015; Sullivan & Bers, 2016), 4 araştırmanın sadece öğretmenlerle (Donnelly-Smith, 2018; Leung, 2023; Ong vd. 2016; Park, Dimitrov, Patterson & Park, 2017), 7 araştırmanın öğretmen ve çocukla (Ayob, 2020; Bagiaty & Evangelou, 2015; John vd., 2018; Malone vd., 2018; Nikolopoulou, 2022; Stephenson, Fleer, Fragkiadaki & Rai, 2021; Stephenson, Fleer & Fragkiadaki, 2021), 2 araştırmanın aile ve çocukla (Haden vd., 2014; Tippet & Milford, 2017), 3 araştırmanın ise STEM eğitime yönelik derleme ve meta analiz araştırması (Clements & Sarama, 2016; Gunawan, Festiyed & Razak, 2023; Su vd., 2024) olduğu görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen ülkemizde gerçekleştirilen erken çocuklukta STEM araştırmaları konuları açısından değerlendirildiğinde STEM eğitiminin uygulanabilirliğine (Başaran, 2018; En, 2022), STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine (Azamet Gündüzlü, 2023; Abanoz, 2020; Alan, 2020; Aydın, 2019; Bal, 2018; Behram, 2019; Bursa, 2022; Çilengir Gültekin, 2019; Kalyoncu, 2021; Kavak, 2020; Öcal, 2018; Ünal, 2019; Savaş, 2021; Şahiner, 2022; Yıldırım, 2021; Yıldız, 2023), problem çözme becerisine (Akçay, 2019; Bal, 2018; Deniz Özgök, 2019; Erden & Yalçın, 2021; Memiş, 2024; Öztürk, 2020; Şanlı, 2021; Uyulan, 2024; Yalçın, 2020; Yıldız, 2023; Yılmaz, 2023), görsel uzamsal akıl yürütme becerisine (Mercan, 2019), bilişsel gelişimine (Aydın, 2019), yaratıcı düşünme becerisine (Çilengir Gültekin, 2019; Güldemir, 2019; Rusçuklu, 2024; Şanlı, 2021; Şimşek, 2022; Üret, 2019; Yalçın, 2020; Yıldız, 2023), matematiksel kavram gelişimine (Doğan, 2020) akademik benlik saygılarına (Samur, 2022), ekolojik ayak izi farkındalığı becerisine (Ünlü, 2021), eleştirel düşünme becerisine (Şimşek, 2022; Uyulan, 2024) ve 21.yy becerilerine (Sarı, 2023), sosyal becerilerine (Memiş, 2024) etkisini belirlemeye yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ayrıca STEM eğitiminin okul öncesi öğretmenlerinin algı ve bakış açılarına (Çolak, 2024; Erol, 2021; Kesicioğlu, 2022; Yaşar, 2021), problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme

becerilerine (Çakır, 2018) ve sınıf içi uygulamalarına yönelik (Karamete Gözcü, 2019) araştırmaların da yapıldığı görülmektedir.

Uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocukluk STEM araştırmaları konular açısından değerlendirildiğinde STEM eğitiminin uygulanabilirliğine (Ong vd., 2016) STEM eğitiminin çocukların problem çözme becerilerine (John vd. 2018), yaratıcılık becerilerine (Ayob, 2020), matematik becerilerine (Kermani & Aldemir, 2015), işbirlikçi öğrenme becerilerine (Ayob, 2020; Durkin, 2018), uzamsal görselleştirme becerisine (Lamb, Akmal & Petrie, 2015) basit programlama ve kodlama becerilerine (Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan & Wartella, 2016; Sullivan & Bers, 2016), algılanan öz yeterliklerine (Lamb, Akmal & Petrie, 2015), STEM alanlarına ilişkin kavramsal bilgilerine ve ilgilerine (Malone vd., 2018; Stephenson, Fleeer, Fragkiadaki & Rai, 2021; Stephenson, Fleeer & Fragkiadaki, 2021) etkisini belirlemeye yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Öğretmenlere yönelik olarak yapılan araştırmalarda ise öğretmenlere yönelik olarak yapılan STEM eğitimlerinin öğretmenlerin mesleki gelişim algılarını ve öz yeterlilik düzeylerini nasıl etkilediğine yönelik araştırmaların (Donnelly-Smith, 2018; Leung, 2023; Park, Dimitrov, Patterson & Park, 2017) yapıldığı görülmektedir. Ailelerinde içinde olduğu araştırmalarda ise STEM eğitimi sonrası STEM alanlarına ilişkin bilgi ve sohbet etme durumlarına ilişkin araştırmaların (Haden vd., 2014; Tippet & Milford, 2017) yapıldığı görülmektedir.

STEM eğitime yönelik olarak yapılan araştırmalar genel anlamda değerlendirildiğinde okul öncesi eğitimde STEM eğitiminin güncelliğini koruduğu, genellikle sadece çocukları veya öğretmenleri içeren araştırmalara yer verildiği görülmektedir. Bu anlamda eğitimin üç bileşeni olan öğretmen, çocuk ve aileyi içeren daha geniş ve kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda STEM eğitiminin çocukların bilişsel gelişim alanına yönelik etkilerini inceleyen araştırmalarla kısıtlı kaldığı görülmektedir. Bu yüzden STEM eğitimin çocukların diğer gelişim alanlarına yönelik etkilerini inceleyen araştırmalara yer verilmesinin araştırmalara farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir.

3.3.Okul Öncesi Eğitimde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Çelik (2012) yapmış olduğu araştırmada Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı'nın 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Ankara ilinde okul öncesi eğitim kurumunda eğitim almakta olan 21'i deney 21'i kontrol grubu olmak üzere 42 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kontrol Değerlendirme Formu", "Odaklı Değerlendirme Formu", "Sürekli Değerlendirme Formu" ve araştırmacılar tarafından geliştirilen "Progress in Maths 6 (Matematik Gelişimi 6 Testi)" kullanılmıştır. Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math For Little Kids) eğitim programı deney grubuna 14 hafta boyunca haftada beş gün olacak şekilde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik gelişimleri puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu ve Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Eğitim Programının çocukların matematik gelişiminde etkili olduğu ve etkisinin de kalıcı olduğu belirlenmiştir.

Karaman (2012) araştırmasında altı yaş çocuklarının matematik becerileri ile sosyodramatik oyunun boyutları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarının matematik becerilerinin sosyo-demografik özelliklere ve sosyodramatik oyunun boyutlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmiştir. Araştırmaya Denizli ilinde okul öncesi eğitim kurumunda eğitim alan 57 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu”, “Sosyodramatik Oyun Ölçeği” ve 5–6 Yaş Çocuklarda Sayı ve İşlem Kavramının Kazanılmasına İlişkin Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların matematik becerilerinin cinsiyet, kardeş sayısı, anne öğrenim durumu ve baba öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülürken ailelerin sosyo-ekonomik düzeylerine göre ve sosyodramatik oyunun boyutlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır.

Uzun (2013) yapmış olduğu araştırmada Aile Katılımı Odaklı Matematik Destek Programı'nın çocukların matematiksel kavram edinimine etkisini incelemiştir. Araştırmaya Çanakkale ilinde anaokuluna devam eden 60-72 aylık 40 çocuk ve 40 anne dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca Aile Katılımı Odaklı Matematik Destek Programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla

“Matematiksel Kavram Becerileri Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun son test ölçümlerindeki artışın, kontrol grubundaki artışa göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır.

Avci (2015) araştırmasında 48-66 aylık çocukların matematik becerilerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmaya Balıkesir il merkezin bulunan 48-66 aylık 288 çocuk ve bunların ebeveynleri katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu” ve “Erken Matematik Yeteneği Testi 3 (TEMA-3)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, doğum sırasının çocukların matematik yeteneğinin anlamlı bir açıklayıcısı olmadığı bulunurken; çocuğun yaşının, sosyo-ekonomik düzeyinin ve okul öncesi eğitim alma durumunun matematik yetenek puanının anlamlı bir açıklayıcısı olduğu saptanmıştır.

Kılıçkaya (2017) yapmış olduğu araştırmada Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı’nın çocukların sayıları anlama becerisine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Erzincan ilinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 38’i deney, 39’u kontrol grubu olmak üzere 77 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna 6 hafta boyunca “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik” eğitim programı uygulanırken, kontrol grubuna MEB’in Okul Öncesi Eğitim Programına uygun hazırlanmış etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Anadolu Okulöncesi Matematik Beceri Ölçeği (ANOMAT)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda yer alan çocukların sayı, işlem ve genel sayı anlama becerilerinin kontrol grubundaki çocuklara göre daha çok artış gösterdiği saptanmıştır.

Pay (2018) araştırmasında okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerini incelemiştir. Araştırmaya Eskişehir ilinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 240 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” ve “Çocuk Aile Genel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel akıl yürütme puanında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmazken, çocukların okul öncesi eğitim alma süresine göre anlamlı farklılık olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Anne-baba öğrenim durumunun çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Altındağ Kumaş (2019) yapmış olduğu araştırmada Kùçùk Çocuklar İçin Bùyük Matematik Eğitim Programı'nın alt gelir grubu çocukların erken matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Diyarbakır ilinde bağımsız anaokullarına devam eden 20'si deney grubu, 20'si ise kontrol grubu olmak üzere 40 çocuk katılmıştır. Araştırmada araştırmacı tarafından deney grubuna 11 hafta boyunca Kùçùk Çocuklar İçin Bùyük Matematik Eğitim Programının dört ünitesi (sayılar, şekiller, örüntüler ve ölçme becerileri) uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Tùrke Erken Dil Gelişim Test” ve “Erken Matematik Yeteneği Testi (TEMA-3)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki çocuklar erken matematik becerilerini değerlendiren testlerde kontrol grubu çocuklara göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Kùçùk Çocuklar İçin Bùyük Matematik Eğitim Programının sosyo ekonomik düzeyi düşük olan çocukların matematik becerilerini gelişimine olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Akıncı Coşgun (2018) araştırmasında Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nın çocukların erken matematik yetenekleri ve anne çocuk ilişkisine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Aksaray ilinde okul öncesi eğitimi almayan 13'ü deney grubu, 8'i kontrol grubu olmak üzere toplam 21 çocuk ve aileleri katılmıştır. Araştırmada deney grubunda yer alan çocuklar ve bu çocukların annelerine 13 hafta boyunca Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ve bu çocukların annelerine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu”, “Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)”, “Çocuk Ana Baba İlişi Ölçeği”, “Ev Ortamı Değerlendirme Ölçeği”, “Çocuğun Sayı ve İşlem Becerilerine Yönelik Anne Farkındalık Formu” ve “Eğitim Programına İlişkin Anne Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nın çocukların erken matematik yetenek puanları, anne çocuk arasındaki “olumlu ilişi” puanları ile annelerin çocuklarının sayı ve işlem becerilerine yönelik farkındalıkları etkilediği saptanmıştır. Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nın çocukların sayıları öğrenme, rakamları tanıma, kardinal sayıların mantığını anlama, geometrik şekilleri öğrenme gibi becerileri geliştirdiği saptanmıştır.

Gùlleci (2019) araştırmasında Oyun Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların dikkat ve sayı korunum becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Konya ilinde okul öncesi eğitime devam eden 15'i deney, 15'i kontrol grubu olmak üzere 30 çocuk

katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “5 Yaş Çocukları için Dikkat Testi (Frankfurter Tests Für Fünfjährige- Konzentration- FTF-K)” ve “Piaget Sayı Korunum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu çocuklarının ölçek puanlarındaki artışın kontrol grubu çocuklarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yüzbaşıoğlu (2019) yapmış olduğu araştırmada Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math For Little Kids) Eğitim Programı’nın 36-48 aylık çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 15’i deney 15’i kontrol grubu olmak üzere 30 çocuk katılmıştır. Araştırmada Deney grubuna oluşturan 16 haftalık eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "TEMA-3A" ve "TEMA 3-B" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki çocuklar erken matematik becerilerini değerlendiren testlerde kontrol grubunu oluşturan çocuklara göre daha başarılı olduğu ve Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Eğitim Programı’nın 36-48 aylık çocukların matematik beceri gelişiminde etkili olduğu görülmüştür.

Gürgah Oğul (2020) yapmış olduğu araştırmada çocukların matematik gelişimlerini ev ve okul çevresi bağlamında incelemiştir. Araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının kullandıkları matematik dilinin ve matematik yeteneğinin; annelerin kullandıkları matematik dili, annelerin evde matematik etkinliklerine katılımı, ev matematik çevresi ve öğretmenlerin kullandıkları matematik dili tarafından ne oranda yordadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Adana ilinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 40 çocuk, 40 anne ve 16 öğretmen dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Gazi Erken Çocukluk Değerlendirme Aracı”, “Kişisel Bilgi Formu”, “Ev Matematik Çevresi Değerlendirme Aracı”, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” ve “Erken Matematik Yeteneği Testi-3” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda annelerin kullandıkları matematik dilinin, çocukların kullandıkları matematik dilini istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde etkilediği saptanmıştır. Annelerin kullandıkları matematik dilinin, çocukların kullandıkları matematik dilini anlamlı şekilde yordadığı saptanmıştır.

Karakuş (2020) araştırmasında Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı’nı Türkçeye uyarlamayı ve programın 48-66 aylık çocukların matematik becerilerine ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma iç içe karma desende yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutu ön test-son test-

izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise durum çalışması şeklinde yapılmıştır. Araştırmaya Ankara ilinde okul öncesi eğitime devam eden 58 çocuk, 56 ebeveyn ve altı öğretmen dahil edilmiştir. Araştırmada Türkçeye uyarlama çalışması yapılan program 11 hafta süresince ve haftada üç gün olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında deney grubundaki öğretmenlerle ve gönüllü 18 ebeveynle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel verileri toplamak amacıyla “Çocuk Kişisel Bilgi Formu”, “Öğretmen Kişisel Bilgi Formu”, “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment-CMA)”, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”, “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”, “Değerlendirme Kayıt Sayfası” ve “Ebeveyn Geribildirim Formu” kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara göre matematik becerilerinin toplam ve alt boyutlarının puanlarında anlamlı şekilde farklılık olduğu ve kalıcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki ebeveynlerin, kontrol grubundaki ebeveynlere göre matematik etkinliklerine katılımının toplam ve alt boyutlarının puanlarında anlamlı şekilde farklılık olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Buna karşın deney grubu ebeveynlerinin matematik etkinliklerine katılım düzeylerine ilişkin ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmüştür.

Tok (2020) araştırmasında beş yaş grubu çocukların yılmazlık düzeyi ile matematik ve bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi, yılmazlık düzeyi ile matematik ve bilimsel süreç becerilerinin bağımsız değişkenler açısından anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı ve aralarındaki ilişkiyi belirlemiştir. Araştırmaya Malatya ilinde bulunan 384 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Çocuk Kişisel Bilgi Formu”, “Risk Faktörleri Listesi”, “Erken Çocuklukta Yılmazlık Ölçeği”, “Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği” ve “Fen Süreçleri Gözlem Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi eğitime devam eden beş yaş grubu çocukların yılmazlık, matematik ve bilimsel süreç beceri düzeyleri genel olarak yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Çocukların matematik beceri düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı fark bulunamazken, kardeş sayısı, anne-baba öğrenim durumları ve aile gelir durumu değişkenleri arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Çocukların yılmazlık düzeyleri ile matematik becerileri arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Genç Çopur (2021) yapmış olduğu araştırmada dijital oyun destekli matematik eğitim programının ve matematik içerikli dijital oyunların 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevmeye düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 18'i deney 1 grubu, 18'i deney 2 ve 18'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 54 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada 10 hafta boyunca haftada iki oturum olacak biçimde deney 1 grubu çocukları ile "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı" (DODMEP) ve deney 2 grubu çocukları ile "Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları" (MİDOU) yapılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi" ve "Çocuklar için Matematiği Sevmeye Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dijital oyunların okul öncesi matematik eğitiminde kullanılmasının çocukların hem saymaya ilişkin temel matematik becerilerini hem de matematiğe ilişkin duyuşsal katılımlarına olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Haktanır (2021) araştırmasında çocukların matematik ve okuma yazmaya hazırlık becerilerinin evde desteklenme düzeylerini incelemiştir. Araştırmaya Konya ilinde okul öncesi eğitime devam eden 316 ebeveyn katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", "Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı", "Okuma Yazmaya Hazırlık Anketi" ve "Çocuk Ebeveyn Birlikte Okuma Etkinlikleri" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik becerilerini ile evde desteklenme durumu arasında pozitif yönde orta düzey bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Metin (2021) araştırmasında öykülerle desteklenmiş matematik eğitim programının 48-60 aylık çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 18'si deney grubu, 15'i kontrol grubu olmak üzere toplam 33 çocuk katılmıştır. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca haftada üç gün olacak biçimde "Öykülerle Desteklenmiş Matematik Eğitim Programı" uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Erken Matematik Yeteneği Testi3 (TEMA-3)" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öykülerle desteklenmiş matematik eğitim programının çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Ölekli Sönmez (2021) yapmış olduğu araştırmada Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların matematik becerilerinin desteklenmesindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 21'i deney grubu, 21'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 42 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna 12 hafta boyunca haftada iki oturum olacak şekilde

24 etkinlikten oluşan matematik becerilerini destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Matematikte Erken Değerlendirme Araçları” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı’nın çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Somuncu (2021) yapmış olduğu araştırmada kodlama eğitiminin çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Adana ilinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 17’si deney grubu, 12’si kontrol grubu olmak üzere toplamda 29 çocuk dahil edilmiştir. Deney grubuna Kodlama Eğitim Programı uygulanırken kontrol grubundaki çocuklar normal günlük eğitim akışına devam etmişlerdir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” ve “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çocuklara uygulanan kodlama eğitiminin çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Nas (2021) araştırmasında GEMS Destekli Eğitim Programı’nın çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya İstanbul ilinde iki ayrı ilkokul bünyesindeki anasınıfında eğitim gören 40’i deney grubu, 40’i kontrol grubu olmak üzere toplam 80 çocuk katılmıştır. Araştırmada deney grubuna 12 hafta boyunca haftanın üç günü “Okul Öncesi Eğitimde GEMS Destekli Eğitim Programı” uygulanmıştır. Kontrol grubunda yer alan çocuklara ise Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programını uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Erken Matematik Yetenek Testi-3 (TEMA-3)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan “Okul Öncesi Eğitimde GEMS Destekli Eğitim Programının” çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili oldu sonucu ortaya çıkmıştır.

Can (2022) yapmış olduğu araştırmada Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı’nın çocuklarının görsel algı ve matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 22’si deney grubu ve 23’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 45 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu”, “Frostig Görsel Algı Testi” ve “Erken Matematik Testi (EMAT)” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca haftada beş gün olacak şekilde Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı’nın

çocukların matematik becerileri ve görsel algı becerileri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Mumcu (2022) araştırmasında Etkileşimli Okuma Yazmaya Hazırlık Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 10'u deney ve 9'u kontrol grubu olmak üzere toplam 19 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", "Erken Matematik Testi (EMAT)", "Öğretmen Görüşme Formu" ve "Ebeveyn Görüşme Formu" kullanılmıştır. Araştırmada araştırmacı tarafından haftada üç gün olmak üzere 36 etkinlik uygulanırken, haftada iki gün evde ebeveynler tarafından 24 etkinlik uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan Etkileşimli Okuma Yazmaya Hazırlık Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerinde anlamlı bir fark yarattığı ve matematik becerilerini desteklediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Şen (2022) yapmış olduğu araştırmada Matematik Temelli Hareket Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 13'ü deney 13'ü kontrol grubu olmak üzere toplamda 26 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", "Erken Matematik Testi (EMAT)", "Öğretmen Görüşme Formu" ve "Aile Görüşme Formu" kullanılmıştır. Araştırmada Matematik Temelli Hareket Eğitim Programı deney grubuna 12 hafta boyunca haftada iki gün olacak şekilde toplam 24 etkinlik uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Matematik Temelli Hareket Eğitim Programının okul öncesi çocuklarının matematik becerilerini geliştirdiği ve anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Uyar Aydın (2022) araştırmasında Erken Matematik Müdahale Programı'nın çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 15'i deney grubu 12'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 29 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Genel Bilgi Formu" ve "Erken Matematik Yeteneği Testi (TEMA- 3)" kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna haftada üç gün olmak üzere 10 hafta boyunca Erken Matematik Müdahale Programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Erken Matematik Müdahale Programı'nın okul öncesi çocukların erken matematik becerileri üzerinde olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Yayla (2022) araştırmasında çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya 60-72 ay aralığında bulunan toplam

132 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” ve “Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi- Kısa Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çocukların matematiksel akıl yürütme ve örüntü becerileri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ve matematiksel akıl yürütme becerisinin örüntü becerisini anlamlı düzeyde yordadığı görülmüştür.

Aydın Bölükbaş (2023) araştırmasında Somut-Yarı Somut (Temsili)-Soyut Yaklaşımlı Matematik Programı'nın çocukların matematik becerileri ile öğretmen bilgi ve uygulamalarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 16'sı deney, 16'sı kontrol grubu olmak üzere toplamda 32 çocuk katılmıştır. Araştırmada deney grubu çocuklara 12 hafta boyunca haftada iki gün olacak biçimde toplamda 24 etkinlik eğitim verilen sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Araştırmada veriler “Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi”, “Okul Öncesi Dönem Çocukları İçin İleri Matematik Becerileri Testi”, öğretmenlerin verileri ise “Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda Somut-Yarı Somut (Temsili)-Soyut Yaklaşımlı Matematik Programı uygulanan deney grubu çocukların erken matematik becerileri ve ileri matematik becerilerinde anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenin pedagojik alan bilgisinde de artış olduğu görülmüştür.

Cantürk (2023) araştırmasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının okul öncesi dönem çocukların sezgisel matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 56'sı deney, 56'sı kontrol grubu olmak üzere toplam 112 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Sezgisel Matematik Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğretim yaklaşımı ile eğitim alan deney grubunun sezgisel matematik düzeylerinin geleneksel öğretim yaklaşımı ile eğitim alan kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Proje tabanlı öğretim yaklaşımının sezgisel matematik yeteneğinin gelişiminde etkili oldu görülmüştür.

Ergenekon (2023) yapmış olduğu araştırmada farklı teknikler ile okunan matematik temalı hikâye kitaplarının dört-altı yaş arası çocukların dil ve erken matematik becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 22'si deney grubu 1, 22'si deney grubu 2, 22'si deney grubu 3, 22'si kontrol grubu olmak üzere toplamda 88 çocuk ve 22 ebeveyn dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL-3)”, “Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)” kullanılmıştır. Araştırmada

birinci deney grubunda bulunan öğretmene ve ikinci deney grubunda bulunan ebeveynlere çevrimiçi olarak üç oturum diyaloga dayalı okuma eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Deney grubu-1’ deki öğretmen, deney grubu-2 deki ebeveynler haftada üç kez olacak biçimde sekiz hafta boyunca matematik temalı hikâye kitaplarını diyaloga dayalı okuma tekniği okumuştur. Deney grubu-3’te bulunan öğretmen ise geleneksel okuma tekniği ile okumuştur. Araştırma sonucunda diyaloga dayalı okuma yapılan gruplarda yer alan çocukların alıcı dil, ifade edici dil ve toplam dil gelişimi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmüştür. Hem öğretmenler hem de ebeveynler tarafından diyaloga dayalı okuma yapılan gruplarda yer alan çocukların erken matematik becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra geleneksel okuma yapılan gruplarda yer alan çocukların da matematik becerileri puanlarında artış olduğu görülmüştür.

Özbilen (2023) araştırmasında hareket etkinliklerinin çocukların matematik beceri kazanımına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 20’si deney grubu 20’si kontrol grubu olmak üzere toplam 40 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Erken Matematik Testi” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna 12 hafta boyunca haftada iki gün bir etkinlik süresi olacak bir biçimde Harekete Dayalı Matematik Etkinlik Programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Harekete Dayalı Matematik Eğitim Programının erken matematik becerileri kazanımında etkili olduğu görülmüştür.

Gürbüz (2023) yapmış olduğu araştırmada okul öncesinde erken matematik becerileri açısından risk grubundaki çocukların birinci sınıf matematik performanslarını boylamsal bir çalışma şeklinde incelemiştir. Araştırmaya ilkökul bünyesindeki anasınıflarında okul öncesi eğitim alan 270 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Matematiksel Düşünme Becerileri Değerlendirme Aracı” ve “İlkokul Öğrencileri İçin Matematik Dersi Sayılar Öğrenme Alanı Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda erken matematik becerilerinin birinci sınıf matematik başarısını yordadığı ve ileride yaşanabilecek matematik güçlüğüne en önemli göstergelerinden biri olduğu görülmüştür.

Uyanık Aktulun, Kaya, Gözüm ve Yılmaz (2024) yapmış oldukları araştırmada çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerilerini çeşitli değişkenlere göre incelemişlerdir. Araştırmaya 317 okul öncesi dönem çocuğu katılmıştır. Araştırmada çocukların bilime yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla “Bilime Yönelik

Motivasyonları: Öğretmen Değerlendirme Ölçeği-ÇOBİM” ve örüntü becerilerini değerlendirmek amacıyla “Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyetin çocukların bilime yönelik motivasyonları ve matematiksel örüntü becerilerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ancak ebeveynlerin öğrenim düzeyi arttıkça çocukların bilime yönelik motivasyonları ve matematiksel örüntü becerilerinin anlamlı derecede arttığı görülmüştür.

Gür ve Kölemen (2024) yapmış oldukları araştırmada beş-altı yaş çocuğu bulunan annelerin matematik eğitimine yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmaya beş-altı yaş grubunda çocuğu bulunan 44 anne katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda annelerin matematik eğitim konusundaki görüşlerinin genellikle sayı ve işlem becerisine yoğunlaştığı ve çocuklarının evde sormuş oldukları soruların genellikle sayı ve işlem becerisine yönelik olduğu görülmüştür. Ayrıca ev içi matematik etkinliklerine yer verdikleri ve bu etkinliklerin çocukların ilgisini çektiğini belirtmişlerdir.

3.4.Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar

Starkey ve Klein (2000) Head Start programı kapsamında bulunan ailelere bir müdahale çalışması olarak planladıkları araştırmada çocukların matematiksel gelişimi için ebeveynleri teşvik ettikleri bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmaya Amerika’da bulunan ve farklı kökenlerden gelen düşük gelirli iki aile grubu ile katılmıştır. Ailelerden Afrikalı Amerikan ailesinde bulunan 28 ebeveyn-çocuk ve Latin Amerikalı 31 ebeveyn-çocuk olmak üzere toplamda 59 ebeveyn-çocuk çifti katılmıştır. Araştırmaya Afrikalı Amerikan ailelerden yaş ortalamaları 4,2 ile 5,3 olan 14’ü erkek ve 14’ü kız olmak üzere 28 çocuk katılmıştır. Latin Amerikalı ailelerden ise yaş ortalaması 4,9 olan 16’sı erkek 15’i kız olmak üzere 31 çocuk katılmıştır. Deney grubunda bulunan aileler ve çocukları bir aile matematik müfredatı ve ailelerin evde kullanmaları için matematik kitleri verilmiştir. Müdahale sürecinde aileler, okul öncesi çocuklarıyla birlikte bu müdahale programına katıldılar ve yerel Head Start Center’daki matematik kitleri kütüphanesine erişime sahip olmuşlardır. Müdahale programı sayı kavramları, aritmetik işlemler, mantıksal akıl yürütme, geometrik ve uzaysal kavramlar gibi içeriklerden oluşmuştur. Araştırmada

çocukların hem matematiksel hem de erken okuryazarlık görevlerini içeren “Çocuk Değerlendirme Görevleri” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ailelerin çocuklarının gelişimi ile ilgili eğitim almak için istekli oldukları ve deney grubunda bulunan çocukların matematik becerilerinin son test puanları ön test puanlarına göre anlamlı ve yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Chao, Stigler ve Woodward (2000) yapmış oldukları araştırmada okul öncesi çocukların sayı kavramlarını öğrenmelerine fiziksel materyallerin etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya üç okulun her birinde bulunan iki sınıftan seçilen 81’i erkek 76’sı kız olmak üzere toplam 157 okul öncesi dönem çocuğu beş haftalık matematik zenginleştirme programına katılmıştır. Program kapsamında temel numaralandırmayı, işlemleri ve özel sayısal ilişkilerini çocuklara kazandırmak adına dokuz oyunluk bir seri tasarlanmıştır. Araştırmada çocukların sayı kavramlarını öğrenimlerini değerlendirmek amacıyla TEMA-2 kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sayısal işlemler düzeyinde yapılandırılmış olan fiziksel materyallerin çocukların parmakla saymadan sayabilmelerini kolaylaştırdığını ve parmakla sayanlara da hız kazandırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Clements ve Sarama (2008) yapmış oldukları araştırmada Yapı Taşları Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya 35 öğretmen ve 276 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubundaki çocuklara 26 hafta boyunca haftada dört gün büyük grup etkinliği bir gün ise küçük grup etkinliği olacak biçimde matematik etkinliği uygulanmıştır. Bunlara ek olarak haftada iki gün bilgisayar destekli eğitimler verilmiş ve ailelerin birlikte çocukları ile yapabilecekleri matematik etkinliklerine yönelik çalışmalar verilmiştir. Karşılaştırma grubundaki çocuklar okul öncesi matematik müfredatına dâhil edilerek, bu kapsamda çocuklara haftada iki gün küçük grup matematik etkinliği, haftanın her günü matematik etkinlikleri uygulanmıştır. Aynı zamanda bu çocuklara haftada iki kez “DLM Early Childhood Express” yazılımı üzerinden matematik eğitimi verilmiş, bununla birlikte aile katılım çalışmaları yapılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklara ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma sonucunda, deney grubundaki çocukların matematik puanlarının, karşılaştırma grubu puanına ve kontrol grubu puanına göre anlamlı düzeyde daha fazla arttı görülmüştür. Erken müdahalelerle matematik ortamının kalitesini artırabileceği ve okul öncesi çocukların matematik bilgisinin temelini geliştirmelerini desteklenebileceği belirtilmiştir.

Reid (2010) araştırmasında Head Start sınıflarında kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış NumberFun Erken Müdahale Programı'nın çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya üç müdahale, üç kontrol grubu olmak üzere altı Head Start sınıfında bulunan 96 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada 13 hafta boyunca, müdahale öğretmenleri günde bir tam veya küçük grup etkinliği ve bir geçiş etkinliği olmak üzere uygulamalar gerçekleştirmiştir. Buna ek olarak, müdahale öğretmenleri çocukların matematik programından bağımsız olarak keşfetmeleri için matematik etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Çocukların matematik becerilerini ölçmek amacıyla müdahaleden önce ve sonra Erken Matematik Yetenek Testi – 3 (TEMA-3) kullanılmıştır. Uygulamanın doğruluğunu, sınıflardaki matematik öğretiminin kalitesini ve müdahalenin öğretmenlerin kabul edilebilirliğini değerlendirmek için öğretmen raporları ve sınıf gözlemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda müdahale öğretmenlerinin matematik etkinliklerini kolaylaştırmak için daha fazla zaman harcadıkları ve karşılaştırma öğretmenlerine göre daha kaliteli eğitim sağladıkları görülmüştür. Aynı zamanda NumberFun Erken Müdahale Programı'nın çocukların matematik becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

DeLoach (2012) araştırmasında Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı'nın sosyoekonomik açıdan düşük gelirli ailelerde yaşayan okul öncesi dönem çocukların matematik becerisi olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 87 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “TEMA-3” kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda; eğitim programını alan çocukların son test puanları, eğitim programını almayan çocuklarla karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar yarattığı sonucu ortaya çıkmıştır. Uygulanan eğitim programının dezavantajlı çocukların son test puanlarında önemli düzeyde artış yaşandığı saptanmıştır.

Claessens ve Engel (2013) yapmış oldukları araştırmada erken matematiksel bilgilerin daha sonraki okul başarısını nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla 1998- 1999 yılları arasında anaokuluna giden ve 8. Sınıfa kadar olan eğitim kademesindeki çocuklara yönelik olarak boylamsal bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada matematik becerilerinin anaokulundan sekizinci sınıfa kadar okuma, matematik ve fen testi sonuçlarının yanı sıra sınıf tekrarı ve öğretmen tarafından bildirilen akademik başarı genelinde başarıyla nasıl ilişkili olduğu araştırılmıştır. Araştırma sonucunda erken matematik becerilerinin

anaokulundan sekizinci sınıfa kadar okuma, matematik ve fen başarısının yanı sıra sınıf tekrarını da öngördüğü belirlenmiştir. Örüntü tanıma, ölçme ve sayı becerileri gibi erken dönem matematik becerilerinin sonraki başarılar için önemli olduğu ve zamanla önemli hale geldiği ve öneminin arttığı görülmüştür.

Papadakis, Kologiannakis ve Zaranis (2017) yapmış oldukları araştırmada gerçekçi matematik eğitiminin anaokulundaki çocukların matematik becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya dört ile altı yaş arasında olan 116'sı erkek 155'i kız olmak üzere 231 çocuk dahil edilmiştir. Deney grubundaki çocuklara “Gerçekçi Matematik Eğitimi” ilkelerine göre gerçekçi matematik öğretilirken kontrol grubu çocuklarına yönelik müfredatın temel pedagojik ilkelerine göre matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çocukların matematik becerilerini değerlendirmek amacıyla Erken Matematik Beceri Testi (TEMA-3) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin kullanıldığı öğretim tekniğinin küçük çocukların matematiksel yeterliliğinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunduğu görülmüştür. Ayrıca cinsiyet, yaş ve sözel olmayan bilişsel yetenek gibi faktörlerin çocukların matematik yeterliliğinin gelişimini farklılaştırdığı görülmüştür.

Purpara, Logan, Hassinger-Das ve Napoli (2017) araştırmalarında erken matematik becerilerinin okuryazarlık gelişimini nasıl ve neden yordadığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya üç ila beş yaş arasında olan toplam 125 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada çocukların hem güz hem de bahar döneminde matematik, okuryazarlık ve bilişsel becerilerine yönelik ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucunda erken matematik becerileri ile okuryazarlık becerileri arasındaki ilişkiye çocukların kullanmış oldukları matematiksel dil becerilerinin aracılık ettiği görülmüştür. Matematik becerilerinde gösterilen performansın daha sonraki okuryazarlık becerilerinin önemli bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Vogt, Hauser, Stebler, Rechsteiner ve Urech (2018) yapmış oldukları araştırmada oyun yoluyla öğrenmenin erken çocukluk döneminde matematik becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya Mengen Zahlen Eğitim Programı'nı kullanan müdahale grubunda 12 anaokulu eğitimcisi ve 111 çocuk, oyun temelli yaklaşımı uygulayan müdahale grubunda 11 anaokulu eğitimcisi ve 91 çocuk ve kontrol grubu olarak 12 anaokulu eğitimcisi ve 127 çocuktan oluşan üç farklı grup katılmıştır. Araştırmada yer

alan programda kart ve masa oyunları ile oyuna dayalı bir yaklaşım benimsenmiştir. Araştırma sonucunda oyun yoluyla öğrenmenin erken çocukluk döneminde matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Cueli, Areces, Garcia, Alves ve Gonzalez (2020) araştırmalarında okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerilerinin boyutlarından olan dikkat ve engelleyici kontrol ile sayısal matematik becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmaya dört-altı yaş grubundaki 143 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Gözden Geçirilmiş Erken Matematik Testi” ve dikkati (ihmaller ve tepki süresi) ve engelleyici kontrolü değerlendiren sürekli bir performans testini kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönem çocukların sayısal becerilerinde dikkatin önemli olduğu görülmüştür. Yüksek sayısal matematik becerilerine sahip çocukların tepki süresinin de daha fazla olduğu görülmüştür.

Pan, Hu, Hunt, Wu, Chen ve He (2023) araştırmalarında Çinli okul öncesi çocukların evdeki aritmetik deneyimleri ile matematiksel yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya dört-beş yaşındaki 515 okul öncesi dönem çocuğunun ebeveynleri katılmıştır. Araştırmada ebeveynlerden evdeki matematik etkinliklerine katılım sıklıkları ve çocukların matematik yetenekleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda ebeveynlerin evde hem resmi hem de resmi olmayan matematik etkinliklerini sıklıkla uyguladıkları görülmüştür. Ailenin sosyoekonomik düzeyi ile sayı oyunu ve sayı uygulama etkinlikleriyle anlamlı ve pozitif yönde ilişkinin olduğu görülmüştür. Ebeveynlerin sayı becerileri etkinliklerine katılımı, küçük çocukların resmi ve resmi olmayan matematik becerilerini olumlu yönde yordadığı, sayı uygulama etkinlikleri ise çocukların resmi olmayan matematik becerilerini olumlu yönde yordadığı görülmüştür.

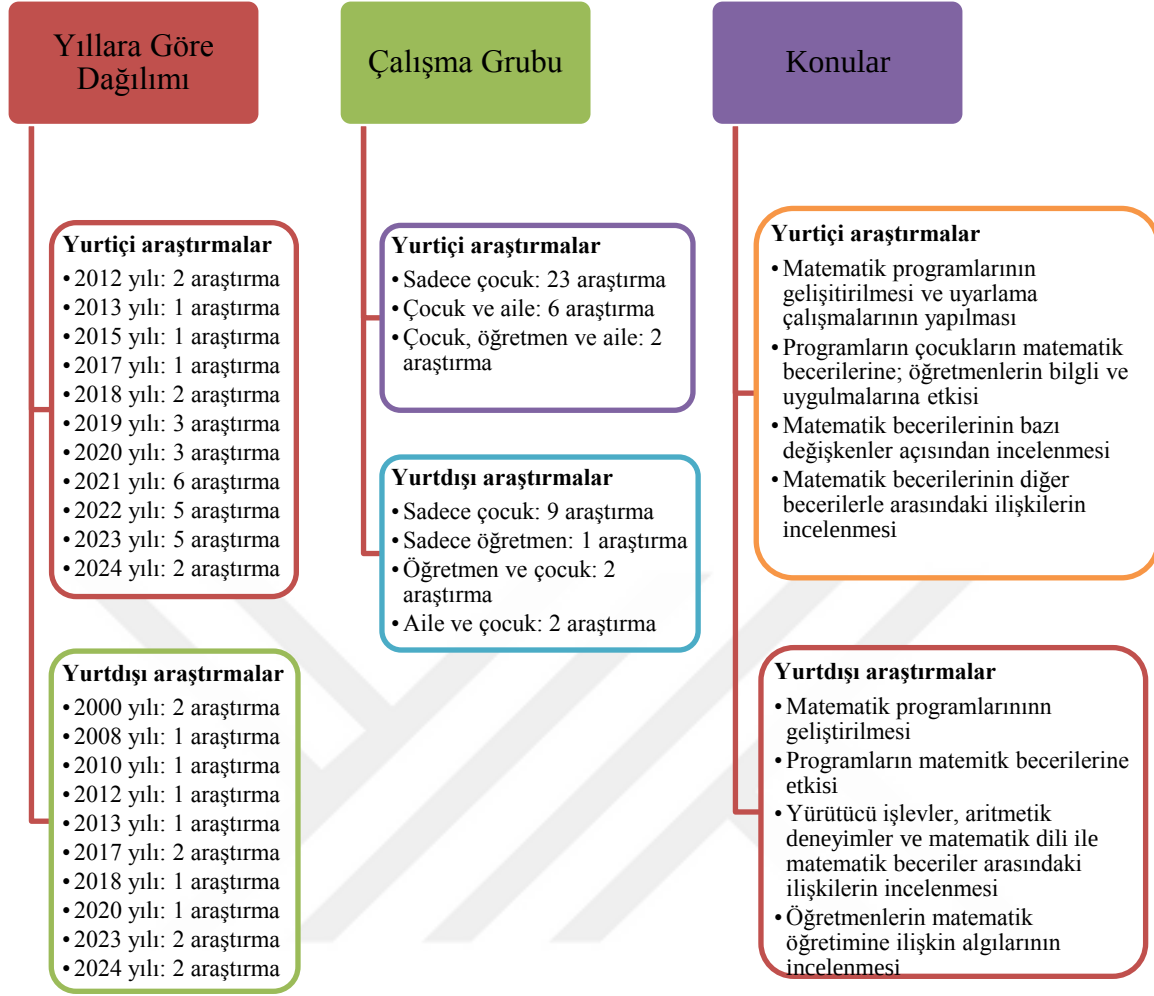
Turan ve Smedt (2023) yapmış oldukları araştırmada çocukların kullanmış oldukları matematik dili ile matematiksel yetenekler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma kapsamında matematik dilinin her iki yönünün de çocukların matematiğin farklı alanlarındaki (sayısal yeterlilikler, geometri ve ölçüm) performansı ile nasıl bir ilişki olduğu araştırılmıştır. Araştırmaya Belçika’da beş farklı okul da eğitim gören okul öncesi dönemdeki 40’ı kız, 35’i erkek olmak üzere toplam 75 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda hem niceliksel dilin hem de uzaysal dilin çocukların matematik yetenekleriyle eşit derecede ilişkili olduğu görülmüştür. Çocukların genel dil becerileri ile

üç matematik alanının tamamındaki performansları arasında güçlü bir ilişki olduğunu görülmüştür.

Ghazali, Mustafa, Rashis, Amzah ve Harun (2024) araştırmalarında Malezyalı öğretmenlerin erken matematik öğretimine ilişkin algılarını incelemişlerdir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin erken dönem matematik bilgisi, erken dönem matematiğe katılmaya hazır olma durumları, erken dönem matematiğin öneminin anlaşılma durumu, öğretmenlerin matematik alanındaki geçmiş deneyimleri, erken dönemdeki matematiğe yönelik tutumları ve erken dönem matematik öğretimine ilişkin bilgileri incelenmiştir. Araştırmaya 76 Malezyalı okul öncesi öğretmenini katılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin erken matematik hakkında bilgi sahibi oldukları okul öncesi dönemdeki erken matematik etkinliklerine katılmaya istekli oldukları, erken dönemde matematik okuryazarlığının önemini anladıkları, matematik okuryazarlığına olumlu yaklaştıkları görülmüştür.

McDonald ve Fotakopoulou (2024) yapmış oldukları araştırmada erken matematik becerilerinin değerlendirilme modelinin çocukların matematik testi puanlarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmaya İngiltere'deki bir okuldan dört-yedi yaş arası 37 çocuk ve ebeveyni katılmıştır. Araştırmada çocuklara kâğıt üzerinde ve iPad üzerinden bir matematik testi uygulanmıştır ve ebeveynlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ayrıca evde dokunmatik ekran kullanımına ilişkin veriler çevrimiçi bir ebeveyn anketi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet grubunun ve testi uygulama türünün matematik test puanlarını etkilediği görülmüştür. Kız çocuklarının iPad testinde daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Evde tablet kullanımı arttıkça iPad matematik testi puanlarının azaldığı görülmüştür.

Yapılan alanyazın taraması doğrultusunda erken çocuklukta matematik eğitimi ve becerilerine yönelik olarak yapılan yurt içi ve yurt dışı ilgili araştırmaların özeti Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Matematik eğitime yönelik ilgili araştırmaların özeti

İlgili araştırmalar başlığı altında erken çocuklukta matematik becerilerinin gelişimine ilişkin 31'i ulusal yazın, 14'ü uluslararası alan yazında olmak üzere toplam 45 araştırmaya yer verilmiştir.

Ülkemizde gerçekleştirilen erken çocuklukta matematik becerilerine ilişkin araştırmalar kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2012 yılında 2 araştırmaya (Çelik, 2012; Karaman, 2012) 2013 yılında 1 araştırmaya (Uzun, 2013), 2015 yılında 1 araştırmaya (Avci, 2015), 2017 yılında 1 araştırmaya (Kılıçkaya, 2017), 2018 yılında 2 araştırmaya (Akıncı Coşgun, 2018; Pay, 2018), 2019 yılında 3 araştırmaya (Altındağ Kumaş, 2019; Gülleci, 2019; Yüzbaşıoğlu, 2019), 2020 yılında 3 araştırmaya (Gürgah Oğul, 2020; Karakuş, 2020; Tok, 2020), 2021 yılında 6 araştırmaya (Genç Çopur, 2021; Haktanır, 2021; Metin, 2021; Nas, 2021; Ölekli Sönmez, 2021; Somuncu, 2021), 2022

yılında 5 araştırmaya (Can, 2022; Mumcu, 2022; şen, 2022; Uyar Aydın 2022; Yayla, 2022), 2023 yılında 5 araştırmaya (Aydın Bölükbaş, 2023; Cantürk, 2023; Ergenekon, 2023; Gürbüz, 2023; Özbilen, 2023), 2024 yılında ise 2 araştırmaya (Gür & Kölemen, 2024; Uyanık Aktulun vd., 2024;) yer verildiği görölmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocuklukta matematik eğitimi araştırmaları kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2000 yılında 2 araştırmaya (Chao, Stigler & Woodward, 2000; Starkey & Klein, 2000), 2008 yılında 1 araştırmaya (Clements & Sarama, 2008), 2010 yılında 1 araştırmaya (Reid, 2010), 2012 yılında 1 araştırmaya (DeLoach, 2012), 2013 yılında 1 araştırmaya (Claessens & Engel, 2013), 2017 yılında 2 araştırmaya (Papadakis, Kologiannakis & Zaranis, 2017; Purpara vd., 2017), 2018 yılında 1 araştırmaya (Vogt vd., 2018), 2020 yılında 1 araştırmaya (Cueli vd., 2020), 2023 yılında 2 araştırmaya (Pan vd., 2023; Turan & Smedt, 2023), 2024 yılında ise 2 araştırmaya (Ghazali vd., 2024; McDonald & Fotakopoulou, 2024) yer verildiği görölmektedir.

Matematik becerilerin gelişimine ilişkin yapılan araştırmalar incelendiğinde Küçük ocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı, Yapı Taşları Matematik Eğitim Programı, NumberFun Erken Müdahale Programı, Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı, Matematik Temelli Hareket Eğitim Programı, Aile Katılımı Odaklı Matematik Destek Programı, Erken Matematik Müdahale Programı, Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı, Oyun Temelli Matematik Eğitim Programı, Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı, Öykülerle Desteklenmiş Matematik Eğitim Programı, Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı, Somut-Yarı Somut (Temsili)-Soyut Yaklaşımlı Matematik Programı gibi matematik programlarının matematik becerilerine olan etkileri incelenmiş ve matematik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu görölmüştür (Altındağ Kumaş, 2019; Akıncı Coşgun, 2018; Aydın Bölükbaş, 2023; Clements & Sarama, 2008; elik, 2012; DeLoach, 2012; Genç opur, 2021; Gülleci, 2019; Karakuş, 2020; Kılıçkaya, 2017; Metin, 2021; Ölekli Sönmez, 2021; Reid, 2010; şen, 2022; Uyar Aydın, 2022; Uzun, 2013; Yüzbaşoğlu, 2019). Bunların yanı sıra geliştirilen bazı programların (Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı, Okul Öncesi Eğitimde GEMS Destekli Eğitim Programı, Etkileşimli Okuma Yazmaya Hazırlık Eğitim Programı) ocukların matematik becerilerine olan etkilerini inceleyen araştırmaların da olduğu

görülmektedir (Can, 2022; Mumcu, 2022; Nas, 2021). Programların yanı sıra proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, matematik, fen ve teknoloji müfredat projelerinin ve etkinliklerinin, öğrenme sürecinde uygulanan hareket etkinliklerinin, drama yöntemi ile verilen matematik eğitimlerinin, oyun etkinliklerinin, farklı tekniklerde okunan matematik temalı hikâye kitaplarının ve fiziksel materyallerin çocukların matematik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu orta koyan araştırmaların olduğu görülmektedir (Chao, Stigler & Woodward, 2000; Erdoğan, 2006; Kermani & Aldemir, 2015; Vogt, Hauser, Stebler, Rechsteiner & Urech, 2018).

3.5.Okul Öncesi Eğitimde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Alabay (2013) yapmış olduğu araştırmada SCIENCESTART!™ Destekli Fen Eğitimi Programı'nın 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelime olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 24'ü deney 24'ü kontrol grubu olmak üzere toplamda 48 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Genel Bilgi Formu", "Bilimsel Tutuma Güvenme ve Yönelme Ölçeği" ve "Fen Süreçleri Gözlem Formu" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ScienceStart!™ Destekli Fen Eğitim Programının çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediği ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelimi arttırdığı görülmüştür.

Bartan (2014) araştırmasında okul öncesi öğretmenlerine yönelik "Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Eğitim Programı" geliştirmiş ve uygulamıştır. Araştırmaya 13'ü deney 13'ü kontrol grubu olarak toplam 26 öğretmen katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Bilimsel Süreç (işlem Becerileri Testi)", "Bilimsel Süreç Becerileri Aşinalık ve Farkındalık-İlgi Anketi", "Gözlem Formu", "Günlük Plan Değerlendirme Formu" ve "Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki çocuklar üzerinde de olumlu etkiler ortaya çıkardığı belirlenmiştir. Eğitime katılan öğretmenlerin günlük etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine ayırdıkları sürenin uzadığı görülmüştür.

Kuru (2015) yapmış olduğu araştırmada 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya 48-66 aylık 250 çocuk ve 50 öğretmen katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Bracken Temel

Kavramlar Ölçeği- Gözden Geçirilmiş Formu” ve “Fen Süreçleri Gözlem Formu (Science Observation Form)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasında yüksek düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Özkan (2015) araştırmasında beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 14’ü deney, 14’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 28 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna haftada üç gün olacak şekilde sekiz hafta boyunca program uygulanmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan programın deney grubu çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve deney grubu lehine anlamlı bir fark yarattığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Civelek (2016) araştırmasında açık alan etkinlikleriyle desteklenmiş okul öncesi eğitimin çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 7’si deney 7’si kontrol grubu olmak üzere toplam 14 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Gözlem Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda açık alan etkinliklerinin çocukların gözlem yapma ve sınıflama becerilerini geliştirmede etkili olduğu, açık alan etkinliklerinin çocukların ölçme becerisini geliştirmede sınıf içi etkinliklerden daha etkili olduğu bulunmuştur.

Öztürk (2016) yapmış olduğu araştırmada Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın çocukların bilimsel süreç becerilerine, dil ve kavram gelişimlerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 21’i kontrol, 21’i deney grubu olmak üzere toplam 42 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”, “Bracken Temel Kavram Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formu- BBCS-R” ve “Türkçe İfade Edici ve Alıcı Dil Testi (TİFALDİ)” kullanılmıştır. Deney grubuna hafta iki gün olacak şekilde 8 hafta boyunca “Sorgulama Temelli Bilim Programı” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çocukların bilimsel süreç becerileri, kavram becerileri ve dil becerileri üzerinde olumlu bir etki yarattığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Toprakkaya (2016) yapmış olduğu araştırmada 55-72 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir.

Araştırmaya 15'i deney, 12'si kontrol grubu olmak üzere 27 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca haftada üç gün olmak üzere 24 etkinlik uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Genel Bilgi Formu” ve “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Sağiremekçi (2016) araştırmasında tahmin-gözlem-açıklama (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya okul öncesi eğitim kurumunda eğitim gören 35 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Bilişsel Alan Yetenek Formu” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna dört hafta boyunca tahmin, gözlem, açıklama stratejisine uygun fen etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda tahmin, gözlem, açıklama stratejisine göre uygulanan fen etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine anlamlı düzeyde etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kunt (2016) yapmış olduğu araştırmada 60-72 Aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerini bazı değişkenlere göre belirlemiştir. Araştırmaya 168'i erkek, 174'ü kız olmak üzere toplam 342 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda özel okulda eğitim alan çocukların devlet okulunda eğitim alan çocuklara göre; daha önceden okul öncesi eğitim alan çocukların daha önceden okul öncesi eğitimi almayan çocuklara göre bilimsel süreç becerilerinin anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür.

Yağcı (2016) araştırmasında doğa ve çevre uygulamalarının okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 62'si deney 62'si kontrol grubu olmak üzere toplam 124 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma sürecinde deney grubuna haftada bir gün olmak üzere 16 etkinlik uygulaması yapılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Uludağ (2017) yapmış olduğu araştırmada okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde kullanılmasının çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir.

Araştırmaya 27'si deney grubu-1, 27'si deney grubu ve 26'sı ise kontrol grubu olmak üzere 80 çocuk katılmıştır. Araştırmada deney grubu-1'e okul dışı öğrenme ortamlarında etkinlikler içeren fen eğitimi programı hem sınıf içinde hem sınıf dışında uygulanırken, deney grubu-2'ye yedi hafta boyunca sadece sınıf içi fen etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu” ve “Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul dışı öğrenme ortamlarının sınıf içi fen etkinliklerine ek olarak kullanılmasının çocukların bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde destek sağladığı görülmüştür.

Karataş (2018) araştırmasında İlk Yıllar Eğitim Programı'nın (Primary Years Programme) okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 9'u deney, 9'u kontrol grubu olmak üzere toplamda 18 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubuna 12 hafta boyunca İlk Yıllar Eğitim Programı sorgulama üniteleri uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda İlk Yıllar Eğitim Programının çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Saygılı (2019) yapmış olduğu araştırmada oyun tabanlı öğrenme yönteminin çocukların bilimsel süreç becerisine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya mersin il merkezindeki ilkokulun anasınıfında eğitim gören 9'u kız, 9'u erkek olmak üzere topla 18 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada altı hafta boyunca haftada iki gün ve günde ortalama 30 dakikayı aşmayacak biçimde eğitim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda oyun tabanlı öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ve kalıcı etki bıraktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sezer (2019) araştırmasında 60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya beş-altı yaş grubundan 216 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “5-6 Yaş Çocukları İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği” ve “5-6 Yaş Çocukları İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri ile öğrenme stilleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan çocukların bilimsel

süreç becerileri üzerinde yaş, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba öğrenim durumu, okul türünün ve çocukların okula devam etme sürelerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Üstündağ (2019) yapmış olduğu araştırmada Montessori yönteminin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Konya ilinde anaokulunda eğitim gören 22'si deney, 24'ü kontrol grubu olmak üzere 46 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Öğrencilerine Yönelik Temel Beceri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan Montessori Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde pozitif yönde katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca deney grubunda yer alan çocukların son test puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre karşılaştırıldığında erkek çocukların puan ortalamalarının kız çocuklara oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2019) araştırmasında dijital ve sınıf içi eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen eğitimin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 23'ü deney-1, 23'ü deney-2 ve 24'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 70 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney-1 grubuna eğitsel dijital oyunlarla, deney-2 grubuna sınıf içi eğitsel oyunlarla fen eğitimi gerçekleştirilirken kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle fen eğitimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” ve “Bilişsel Gelişim Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlar ile gerçekleştirilen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etki olduğu görülmüştür.

Özoğlu (2020) araştırmasında okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri ile çocukların temel bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya 100 öğretmen ve bu kurumlarda eğitim gören 500 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerini Belirleme Ölçeği” ve “Fen Süreçleri Gözlem Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 60-72 ay çocukların temel bilimsel süreç becerileri ile okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cantürk (2022) yapmış olduğu araştırmada kavramsal oyun dünyası yaklaşımına göre hazırlanan fen eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 23'  deney-1, 14'  deney-2, 21'i kontrol grubu olmak üzere 58  ocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Aracı”, “Oyun Oynama Eğilimi  l eği” ve “Oyun Becerileri Değerlendirme  l eği” kullanılmıştır. Deney gruplarına sekiz hafta boyunca Kavramsal Oyun Dünyası'na göre hazırlanan fen eğitimi programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan programın bilimsel süreç becerilerini, oyun oynama eğilimlerini ve oyun becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Demir (2022) yapmış olduğu araştırmada yapılandırılmış fen etkinliklerinin okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 66'sı deney grubu, 66'sı kontrol grubu olmak üzere 132  ocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri  l eği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi programında yer alan yapılandırılmış fen etkinliklerinin çocukların temel bilimsel süreç beceri düzeylerine yüksek bir düzeyde olumlu katkısı olduğu belirlenmiştir.

Aktemur G rl r (2023) araştırmasında okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak hazırlanan blok temelli kodlama programı ile verilen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelmıştir. Araştırmaya 20'si deney 1, 20'si deney 2 ve 21'i kontrol grubu olmak üzere toplam 61  ocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri  l eği (BSB )” kullanılmıştır. Araştırmada Blok Tabanlı Kodlama Programı ile verilen Fen Eğitimi Programı deney 1 ve deney 2 gruplarına haftada iki gün olacak biçimde on hafta boyunca toplamda 20 etkinlik uygulanmıştır. Araştırma sonucunda blok temelli kodlama programı ile verilen fen eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Nural (2023) yapmış olduğu araştırmada proje tabanlı eğitim yaklaşımına dayalı fen ve doğa etkinliklerinin çocuklarının bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 51'i deney, 50'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 101  ocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Bilişsel Alan Yetenek Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme

yaklaşımına dayalı fen ve doğa etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Öcal Dörterler (2023) araştırmasında öğrenmede evrensel tasarıma dayalı eğitimin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve görsel algılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 16'sı deney, 17'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 33 çocuk katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", "Frostig Görsel Algı Testi" ve "60-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna Öğrenmede Evrensel Tasarıma Dayalı Erken Yıllar Eğitim Programı haftada üç defa olmak üzere sekiz hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan programın çocukların görsel algılarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Doğan (2023) yapmış olduğu araştırmada Montessori Kozmik Eğitim Uygulamaları Destekli Fen Eğitimi Programı'nın beş-altı yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 20 deney grubu, 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada deney grubu çocuklarına dokuz hafta boyunca haftada üç olacak biçimde Montessori Kozmik Eğitim Uygulamaları Destekli Fen Eğitimi Programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu çocukların bilimsel süreç beceri düzeylerine katkı sağladığı görülmüştür.

Tepe (2023) yapmış olduğu araştırmada yaratıcı drama yöntemine dayalı STEM temelli çevre eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine ve çevresel farkındalık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 21'i kontrol, 21'i deney 1 ve 22'si deney 2 grubu olmak üzere 64 çocuk katılmıştır. Araştırmada deney 1 grubuna STEM temelli çevre eğitimi etkinlikleri uygulanırken, deney 2 grubuna ise STEM+Drama çevre eğitimi etkinlikleri 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla "Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" ve "Çocuklar için Çevre Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda hem nicel hem de nitel veriler sonuçlarına göre STEM ve STEM+Drama uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grupları lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, uygulanan STEM ve yaratıcı drama yöntemine dayalı STEM etkinliklerinin her iki deney grubunun da bilimsel süreç becerileri ve çevreye karşı tutumlarına çok yönlü katkı sağladığı görülmüştür.

Bilgiç (2023) araştırmasında okul öncesi dönemde uygulanan fen ve teknoloji etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 17'si deney 16'sı kontrol grubu olmak üzere toplamda 33 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada deney grubu çocuklara haftada iki gün olacak biçimde sekiz hafta boyunca toplamda 16 fen ve teknoloji etkinliği uygulanmıştır. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda etkinlik temelli fen ve teknoloji uygulamalarının okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Başdemir (2024) yapmış olduğu araştırmada “Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitim Programı”nın okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya Konya ilinde Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bağımsız anaokulunda eğitim gören 17'si deney, 18'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 35 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Geometri ve Uzaysal Algı Testi” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna on hafta boyunca haftada üç gün olacak biçimde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitim Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

3.6.Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar

Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick (2008) yapmış oldukları araştırmada kelebeğin yaşam döngüsünün araştırıldığı sorgulama temelli uygulamanın yer aldığı ünite ile çocukların fen öğrenme doğaları incelenmiştir. Araştırmaya 65'i deney 35'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 100 çocuk katılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu çocukların araştırmalar sırasında bilimsel araştırma süreçleri ve önemli yaşam bilim kavramları hakkında işlevsel bir anlayış sergiledikleri görülmüştür. Deney grubunun kontrol grubuna kıyasla bilimsel sorgulama süreçlerini önemli ölçüde daha iyi anladığı görülmüştür.

McFarlin (2011) yapmış olduğu araştırmada bilim merkezli bir anaokulundaki çocukların oyun etkinlikleriyle uğraşırken bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıklarını incelemiştir. Araştırmaya Amerika Birleşik Devletleri'nde bilim temelli bir anaokuluna dört-beş yaş

grubunda eğitim gören sekiz çocuk katılmıştır. Araştırmada ana veri kaynağı gözlemler/saha notları iken, anlatısal açıklamalar ve fotoğraflarla bu veriler desteklenmiştir. Araştırmada çocuklar okulda bulundukları süre zarfında sınıfta, oyun bahçesinde ve doğa merkezini dolaşırken gözlemlenmiştir. Çocuklar 29 gün boyunca toplamda 20 saat olmak üzere serbest zamanda etkinliklerinde öğretmenleriyle ve çevreleriyle girdikleri iletişim de gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda çocukların oyunlar esnasında bilimsel süreç becerilerini sık sık kullandıkları görülmüştür. Gözlem becerisinin en sık kullanılan beceri olduğu, ölçme becerisinin doğal ortamda standart olmayan ölçüm birimleriyle yapıldığı, çıkarımda bulunma becerisinde de gelişim gösterdikleri görülmüştür.

Shamas-Brandt (2012) yapmış olduğu araştırmada erken çocukluk dönemi fen müfredatı olan “Genç Bilim Adamları Serisi”ni nasıl uyguladıkları, öğretmenleri pedagojik bilgilerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini kazanmalarında ve bilime yönelik tutumlarını ne düzeyde etkilediklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya iki erken çocukluk öğretmeni ve dört-altı yaş arası çocuklar katılmıştır. Araştırmada deney grubuna sekiz hafta boyunca müdahale programı uygulanmıştır. Araştırmada nicel veriler anketler, kontrol listeleri ve gözlemler aracılığıyla toplanırken nitel veriler ise görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırmada çocukların bilimsel süreç becerileri ve bilime yönelik tutumlarının belirlenmesinde “Bilim Öğrenme Değerlendirmesi ve Bilimde Yeterlilik” ve “Bilimden Zevk için Kukla Görüşme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma müfredatı daha yakından takip eden ve daha yapılandırılmış sorgulama uygulayan öğretmenin çocuklarının süreç becerilerinin gelişmediğini ve tutumlarının normal bir dağılım izlediğini gösterdi görülürken müfredatı daha hoşgörülü bir şekilde takip eden ve araştırmalarda daha fazla rehber durumunda olan öğretmenlerin çocuklarının bilimsel süreç becerileri önemli ölçüde geliştiği belirlenmiştir.

Guo, Piasta ve Bowles (2015) yapmış oldukları araştırmada çocukların fen bilgisi içerik bilgisini tanımlamayı ve fen bilgisi içerik bilgisinin erken belirleyicilerini incelemişlerdir. Araştırmaya 24 eğitim merkezinden 31 erken çocukluk sınıfından tipik gelişim gösteren 194 çocuk dahil edilmiştir. Çocukların fen bilgisi içerik bilgisi okul öncesi eğitime sonbahar döneminde ve ilkbahar dönemlerinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda çocukların sonbahar dönemindeki bilişsel, matematik ve dil becerileri fen bilgisi içerik

bilgisinin önemli belirleyicilerinden olduğu görülmüştür. Matematik becerilerinin çocukların fen bilgisi içerik bilgisi ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elkeey (2017) yapmış olduğu araştırmada anaokulu çocuklarında ipekböceğinin yaşam döngüsünü gözlemleyerek bilimsel süreç becerilerini ve bazı eşlik eden becerileri geliştirmeyi hedeflemiştir. Araştırmaya 34 okul öncesi dönem çocuğu katılmıştır. Araştırma deneysel ve kontrol grubu tasarımı şeklinde yürütülmüştür. Araştırmada deney grubuna ipekböceğinin yaşam döngüsünü gözlemlemeye dayalı program kullanılarak bilimsel süreç becerileri ve bazı eşlik eden beceriler kazandırılırken, kontrol grubuna ders anlatım yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönem çocuğu tarafından ipekböceğinin yaşam döngüsünün gözlemlenmesinin, bilimsel süreç becerilerinin ve buna eşlik eden bazı becerilerin kazanılması ve geliştirilmesi açısından da önemli olduğu görülmüştür.

Fusaro ve Smith (2018) yapmış oldukları araştırmada okul öncesi çocukların bilimsel açıdan önemli sorunları çözme girişimlerini ve bu sorun çözümlerinde bilimsel açıdan önemli fikirleri kullanmalarını incelemiştir. Araştırmaya dört-beş yaş arasındaki 24 çocuk katılmıştır. Araştırmada çocuklara çizgi çizimleri ile tasvir edilen yedi problem durumu sorulmuştur. Çocukların yanıtlarında temel bilimsel açıdan önemli kavram ve becerilerin kullanımı ve ikinci açık uçlu görevde çocuğun soru sorma durumlarındaki bireysel farklılıkları incelenmiştir. Araştırma sonucunda çocukların cinsiyeti, yaş farkları ve kelime hazinelerindeki farklılıkları hesaba kattıktan sonra bile merak duygusunun problem çözümlerinin doğruluğu ve akıcılığı ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Afifah, Syaodih, Suhandi, Maftuh, Hermita, Handayani, Qonita, Ningsih, Gumala ve Samsudin (2019) yapmış oldukları araştırmada yapı inşa öğrenme aktiviteleriyle çocukların bilimsel süreçlerini geliştirmeye çalışmışlardır. Nitel desen şeklinde tasarlanmış oldukları araştırmaya 18 erken çocukluk dönemi çocuğu katılmıştır. Araştırma sonucunda yapı inşa etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca inşa aktivitelerinin çocukların bilişsel, fiziksel, motor, dil, dini ve sosyal duygusal gelişimlerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Yapılan alanyazın taraması doğrultusunda erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak yapılan yurt içi ve yurt dışı ilgili araştırmaların özeti Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik ilgili araştırmaların özeti

İlgili araştırmalar başlığı altında erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ilişkin 26'sı ulusal yazın, 7'si uluslararası alan yazında olmak üzere toplam 33 araştırmaya yer verilmiştir.

Ülkemizde gerçekleştirilen erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerine ilişkin araştırmalar kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2013 yılında 1 araştırmaya (Alabay, 2013), 2014 yılında 1 araştırmaya (Bartan, 2014), 2015 yılında 2 araştırmaya (Kuru, 2015; Özkan, 2015), 2016 yılında 6 araştırmaya (Civelek, 2016; Kunt, 2016; Öztürk, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Toprakkaya, 2016; Yağcı, 2016), 2017 yılında 1 araştırmaya (Uludağ, 2017), 2018 yılında 1 araştırmaya (Karataş, 2018), 2019 yılında 4 araştırmaya (Saygılı, 2019; Sezer, 2019; Üstündağ, 2019; Yıldız, 2019), 2020 yılında 1 araştırmaya (Özoğlu, 2020), 2022 yılında 2 araştırmaya (Cantürk, 2022; Demir, 2022), 2023 yılında 6 araştırmaya (Aktemur Güler, 2023; Bilgiç, 2023; Doğan, 2023; Nural, 2023; Öcal

Dörterler, 2023; Tepe, 2023), 2024 yılında ise 1 araştırmaya (Başdemir, 2024) yer verildiği görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerine yönelik araştırmalar kronolojik olarak değerlendirildiğinde konuya ilişkin 2008 yılında 1 araştırmaya (Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick 2008), 2011 yılında 1 araştırmaya (McFarlin, 2011), 2012 yılında 1 araştırmaya (Shamas-Brandt, 2012), 2015 yılında 1 araştırmaya (Guo, Piasta & Bowles, 2015), 2017 yılında 1 araştırmaya (Elkeey, 2017), 2018 yılında 1 araştırmaya (Fusaro & Smith, 2018), 2019 yılında 1 araştırmaya (Samsudin, 2019) yer verildiği görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen ülkemizde gerçekleştirilen erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerine yönelik araştırmalar çalışma grupları açısından değerlendirildiğinde 23 araştırmanın sadece çocukla (Aktemur Güler, 2023; Alabay, 2013; Başdemir, 2024; Bilgiç, 2023; Cantürk, 2022; Civelek, 2016; Demir, 2022; Doğan, 2023; Karataş, 2018; Kunt, 2016; Nural, 2023; Öcal Dörterler, 2023; Özkan, 2015; Öztürk, 2016; Sağirekmekçi, 2016; Saygılı, 2019; Sezer, 2019; Toprakkaya, 2016; Tepe, 2023; Uludağ, 2017; Üstündağ, 2019; Yağcı, 2016; Yıldız, 2019), 1 araştırmanın sadece öğretmenlerle (Bartan, 2014), 2 araştırmanın ise öğretmen ve çocuklarla (Kuru, 2015; Özoğlu, 2020) yapıldığı görülmektedir.

İlgili araştırmalarda yer verilen uluslararası alanyazında gerçekleştirilen erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerine yönelik araştırmalar çalışma grupları açısından değerlendirildiğinde 6 araştırmanın sadece çocukla (Elkeey, 2017; Fusaro & Smith, 2018; Guo, Piasta & Bowles, 2015; McFarlin, 2011; Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick 2008; Samsudin, 2019), 1 araştırmanın ise öğretmen ve çocukla (Shamas-Brandt, 2012) yapıldığı görülmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ilişkin yapılan araştırmalar incelendiğinde SCIENCESTART!™ Destekli Fen Eğitimi Programı'nın (Alabay, 2013), Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Eğitim Programının (Bartan, 2014), Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programı'nın (Özkan, 2015), Sorgulama Temelli Bilim Eğitim Programı'nın (Öztürk, 2016), İlk Yıllar Eğitim Programı'nın (Primary Years Programme) (Karataş, 2018), dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin (Toprakkaya, 2016), dijital ve sınıf içi eğitsel oyunların (Yıldız, 2019), fen etkinliklerinin (Demir, 2022)

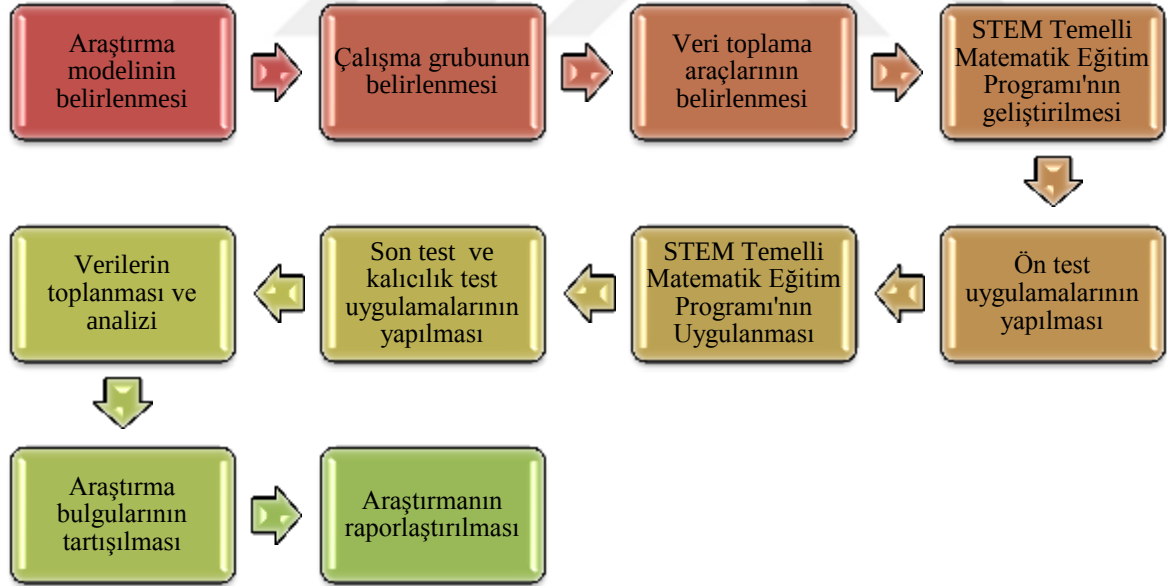
tahmin-gözlem-açıklama (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin (Sağırmekçi, 2016), doğa ve çevre uygulamalarının (Yağcı, 2016), oyun tabanlı öğrenme yöntemlerinin (Saygılı, 2019), montessori yönteminin (Üstündağ, 2019) çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelediği görülmektedir. Ayrıca araştırmalarda bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelendiği (Kunt, 2016), bilimsel süreç becerilerinin matematik becerileri ile (Kuru, 2015), öğrenme stilleri ile (Sezer, 2019) ve öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri ile çocukların temel bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi (Özoğlu, 2020) ortaya koyan araştırmaların yer aldığı görülmektedir.



BÖLÜM IV

YÖNTEM

Bu araştırma STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin toplanmasına ve verilerin analizine yer verilmiştir. Yöntemin işleyişine Şekil 5'te yer verilmiştir.



Şekil 5. Araştırma yönteminin işleyişi

4.1.Araştırmanın Modeli

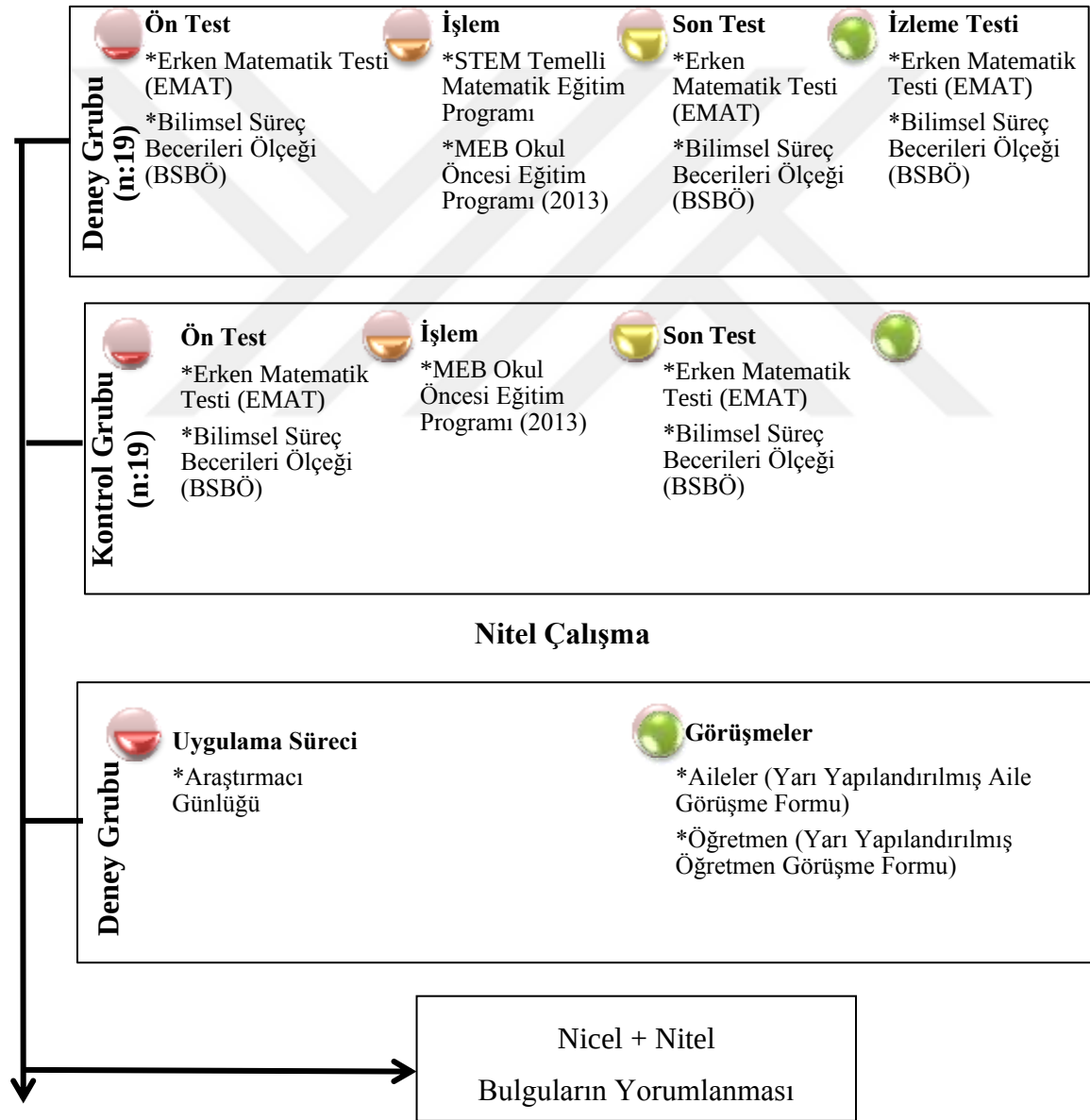
STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerini içeren karma yöntem araştırması olarak tasarlanmıştır. Karma yöntem araştırmacıya hem nicel verileri (kapalı uçlu) hem de nitel verileri (açık uçlu) toplamayı, analiz etmeyi, bulguları bütünleştirme ve çıkarımlarda bulunma fırsatı sağlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2021). Karma yöntemin kullanımında hem nicel hem de nitel verilerin bir arada kullanılması araştırma problemler ve sorularının cevaplanmasında ve anlaşılmasında iki yöntemden birinin tek başına kullanımından daha etkili bir algılama sağlamaktadır. Araştırmalarda problem durumuna yanıt arama sürecine karma yöntemi kullanımının belirlenmesinin ardından araştırmanın ikinci aşamasında uygun olan desene karar verilmesidir. Araştırmalarda desenler verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve yorumlamasına rehberlik etmektedir. Yapılan bu araştırma paralel ya da eş zamanlı desen olarak da adlandırılan yakınsayan desende tasarlanmıştır. Yakınsayan desende verilerin oluşturulması eş zamanlıdır ancak ayrı işlemlerdir. Yakınsayan desende nicel ve nitel veriler uygun şekilde analiz edilmesinin ardından sonuçların karşılaştırılabilmesi veya birleştirilmesine olanak tanımaktadır (Creswell & Plano Clark, 2015).

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırma karma yöntem deneysel desen çerçevesinde oluşturulmuştur. Araştırmalarda müdahale veya işlemlerin değişkenleri nasıl etkilediğini belirlemek için deneysel modellerin kullanılması önerilir (Kumandaş-Öztürk, 2019). Ancak, gerçek deneysel modellerde gereken kontrollerin sağlanamadığı veya bazen yeterli olmadığı durumlarda, yarı-deneysel modellere başvurulur (Karasar, 2012). Bu kapsamda gerçekleştirilen bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarının tarafsız bir şekilde atanamaması nedeniyle, ön test/son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen adı verilen yarı-deneysel model kullanılmıştır.

Araştırmada uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin belirlenmesinde nicel veri toplama araçları (Erken Matematik Testi (EMAT), Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği) ve

nitel veri toplama araçları (Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu, Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu ve Araştırmacı Günlüğü) kullanılmıştır. Araştırma kapsamında genel olarak uygulanan eğitim programının etkililiği nicel açıdan uygulamanın çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerileri ile ölçülmüş, nitel açıdan ise uygulama sürecine katılan ebeveynlerle ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler üzerinden ele alınmıştır. Nicel veriler ön test, son test ve izleme testi olarak, nitel veriler ise süreç boyunca ve süreç sonunda elde edilmiştir. Araştırma desenine ilişkin süreç Şekil 6’da belirtildiği şekildedir.

Nicel Yarı Deneysel Çalışma



Şekil 6. Araştırma desenine ilişkin süreç

4.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın deneysel boyutunun çalışma grubu 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kırıkkale İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı belirlenen okullara devam eden, benzer demografik özelliklere sahip ve tipik gelişim gösteren deney grubunda 19, kontrol grubunda 19 olmak üzere toplam 38 çocuk, deney grubunun öğretmeni (n=1) ve deney grubu çocuklarının ebeveynlerinden (n=19) oluşmaktadır.

Eğitim araştırmalarında, okul ortamlarındaki sınıfların oluşturulma sürecini göz önünde bulundurarak, çocukların deney ve kontrol gruplarına tarafsız bir şekilde atanmasının zor olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, eğitim araştırmalarında gerçek deneysel çalışmaların sıklıkla gerçekleştirilemediği görülmektedir. Bu durumda, mevcut gruplardan birinin veya birkaçının deney grubu, diğerinin ise kontrol grubu olarak rastgele belirlenmesi gerekmektedir (Özmen, 2019). Bu kapsamda gerçekleştirilen araştırmada, deney ve kontrol gruplarının tarafsız bir şekilde atanamaması nedeniyle, ön test/son test eşleştirilmiş kontrol gruplu model adı verilen yarı-deneysel model kullanılmıştır. Bu modelde, bir deney ve bir kontrol grubu bulunmakta olup, her iki gruba da ön test uygulanırken, deney grubuna bir müdahalede bulunulurken kontrol grubuna özel bir müdahale yapılmaz (Özmen, 2019). Yarı-deneysel araştırmalarda genel kanı 30-40 denekten meydana gelen deney-kontrol grupları yeterli görülmektedir (Gülbüz & Şahin, 2018).

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği bu araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yönteminden yararlanılarak çalışma grubu belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi, belirli ölçütlere veya özelliklere sahip olan grupların seçilmesi durumunda tercih edilen seçkisiz olmayan örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2019; Korkmaz, 2020). Çalışma grubuna dâhil olan grupların belirlenmesinde çeşitli ölçütler göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma gruplarının daha önceden STEM eğitimi, matematik eğitimi ile ilgili eğitime, projeye katılmamış olmalarına, sınıftaki çocuk sayılarının birbirine yakın olmasına ve uygulama sürecinde başka bir programa dahil olmamalarına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ve öğretmenlerin birbirinden etkilenmemesi adına Kırıkkale İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı

bağımsız iki farklı anaokulundan olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmada program kapsamında yürütülecek olan STEM eğitim sürecinin de ön hazırlıkları düşünülerek araştırma sürecinin daha sağlıklı ve kontrol edilebilir şekilde yürütülmesi bakımından deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Araştırmanın deney grubunda 19, kontrol grubunda 19 olmak üzere toplam 38 çocuk yer almıştır. Araştırmanın deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan çocuklara ve ebeveynlerine ilişkin demografik bilgilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1

Çalışma Grubu Çocukların ve Ebeveynlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Demografik Özellikler		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Kategoriler	n	%	n	%
Cinsiyet	Kız	9	47,4	10	52,6
	Erkek	10	52,6	9	47,4
Kardeş Sayısı	Tek çocuk	6	31,5	5	26,3
	2 kardeş	9	47,3	8	42,1
	3 kardeş	3	15,7	6	31,6
	4 ve daha fazla kardeş	1	5,5	0	0
Doğum Sırası	İlk çocuk	9	47,4	8	42,1
	Ortanca veya ortancalardan biri	2	10,5	6	31,6
	Son çocuk	8	42,1	5	26,3
Daha Önceden Okul Öncesi Eğitim Alma Durumu	Evet almış	3	15,8	5	26,3
	Hayır almamış	16	84,2	14	73,7
Anne Öğrenim Durumu	İlkokul			1	5,3
	Ortaokul	5	26,4	5	26,3
	Lise ve dengi okul	7	36,8	7	36,8
	Yüksekokul veya fakülte	7	36,8	6	31,6
Anne Çalışma Durumu	Çalışıyor	4	21,1	3	15,8
	Çalışmıyor	15	78,9	16	84,2
Baba Öğrenim Durumu	Ortaokul			1	5,3
	Lise ve dengi okul	8	42,1	8	42,1
	Yüksekokul veya fakülte	11	57,9	10	52,6
Toplam		19	100	19	100

Tablo 1 incelendiğinde; deney grubu çocuklarının 9’unun kız ve 10’unun erkek olduğu görülmektedir. Çocukların 6’sının tek çocuk olduğu, 9’unun iki kardeşi, 3’ünün üç kardeşi, 1’inin dört ve fazla kardeşi bulunmaktadır. Çocuklardan 9’u ilk çocuk, 2’si ortanca veya

ortancalardan biri, 8'i ise son çocuktur. Çocuklardan 3'ü daha önceden okul öncesi eğitim almış, 16'sı ise daha önceden okul öncesi eğitim almamıştır. Çocukların annelerinden 5'i ortaokul mezunu, 7'si lise ve dengi okul mezunu ve 7'si ise yüksekokul veya fakülte mezunudur. Çocukların annelerinden 4'ü çalışmakta, 15'ise çalışmamaktadır. Çocukların babalarından 8'i lise ve dengi okul mezunu, 11'i ise yüksekokul veya fakülte mezunudur.

Tablo 1 incelendiğinde; kontrol grubu çocuklarının ise 10'unun kız ve 9'unun erkek olduğu görülmektedir. Çocukların 5'inin tek çocuk olduğu, 8'inin iki kardeşi, 6'sının üç kardeşi bulunmaktadır. Çocuklardan 8'i ilk çocuk, 6'sı ortanca veya ortancalardan biri, 5'i ise son çocuktur. Çocuklardan 5'i daha önceden okul öncesi eğitim almış, 14'ü ise daha önceden okul öncesi eğitim almamıştır. Çocukların annelerinden 1'i ilkokul mezunu, 5'i ortaokul mezunu, 7'si lise ve dengi okul mezunu ve 6'sı ise yüksekokul veya fakülte mezunudur. Çocukların annelerinden 3'ü çalışmakta, 16'sı ise çalışmamaktadır. Çocukların babalarından 1'i ortaokul, 8'i lise ve dengi okul mezunu, 10'u ise yüksekokul veya fakülte mezunudur.

4.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu”, “Erken Matematik Testi (EMAT) (Aydoğan, Akkaya ve Özyürek, 2020)”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) (Kavak, 2020)”, “Araştırmacı Günlüğü”, “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” kullanılmıştır.

4.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada, çalışma grubuna alınan çocuklara ve ailelerine ilişkin bilgileri toplamak amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Bu formda çocukların cinsiyeti, kardeş sayısı, doğum sırası, anne öğrenim durumu, anne çalışma durumu, baba öğrenim durumuna gibi bilgilerin ortaya konulmasına yönelik sorulara yer verilmiştir. Kişisel Bilgi Formunda yer alan bilgiler öğrenci dosyalarında yer alan “Öğrenci Bilgi Formlarından” ve ailelerden edinilen bilgiler doğrultusunda doldurulmuştur.

4.3.2. Erken Matematik Testi (EMAT)

Aydoğan, Akkaya ve Özyürek (2020) tarafından geliştirilen Erken Matematik Testi (EMAT) üç-yedi yaşlar arasındaki okul öncesi ve ilkokul birinci sınıf çocukların matematik becerilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. EMAT maddeleri, okul öncesi üç-dört yaş, okul öncesi beş-altı yaş ve ilkokul birinci sınıf/yedi yaş ve üzeri olmak üzere üç farklı yaş düzeyine uygun şekilde düzenlenmiştir. Maddeler her düzey için zorluk derecesine göre ayarlanmıştır ve basitten karmaşığa şeklinde oluşturulmuştur. EMAT alt testleri, düzeyleri ve madde sayıları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Erken Matematik Testi (EMAT) Alt Testleri ve Madde Sayıları

EMAT Alt Testler				
Düzye	Sayı/Sayma	Geometri	Ölçme	Toplam
1. Düzey (3-4 yaş)	15 madde	6 madde	8 madde	29 madde
2. Düzey (5-6 yaş)	18 madde	10 madde	9 madde	37 madde
3. Düzey (7 yaş)	22 madde	6 madde	11 madde	39 madde
Toplam	55 madde	22 madde	28 madde	105 madde

EMAT sayı/sayma, geometri ve ölçme olmak üzere üç alt testten oluşmaktadır. EMAT üç-dört yaş Sayı/Sayma alt boyutu on beş, Geometri alt boyutu altı ve Ölçme alt boyutu sekiz madde olmak üzere toplam 29 maddeden; EMAT beş-altı yaş Sayı/Sayma alt boyutu 18 madde, Geometri alt boyutu on madde ve Ölçme alt boyutu dokuz madde olmak üzere 37 madde; EMAT yedi yaş Sayı/Sayma alt boyutu 22 madde, Geometri alt boyutu 6 madde ve Ölçme alt boyutu on bir madde olmak üzere 39 maddeden oluşmaktadır. EMAT testi Sayı/Sayma alt boyutu 55 madde, Geometri alt boyutu 22 madde ve Ölçme alt boyutu 28 madde olmak üzere toplam 105 maddeden oluşmaktadır. EMAT’ın sayı/sayma, geometri ve ölçme alt boyutlarına sahip olduğundan ve STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında yapılan etkinlik uygulamalarının çocukların matematik becerilerinin farklı boyutlarına olan etkilerini belirlemeye çalışıldığından EMAT ölçeği tercih edilmiştir. EMAT’ın güncel olması, o dönem kullanılan MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’nın (2013) kazanım ve göstergelerine uygun soruların yer alması, uygulamasının pratik ve

çocuklar açısından eğlenceli olması, geçerlilik ve güvenilirlik değerlerinin yüksek olması tercih edilmesinde etkili olmuştur.

EMAT'ın geçerlik çalışmaları kapsamında “Kapsam geçerliği” için okul öncesi eğitim, sınıf eğitimi, matematik eğitimi, ölçme-değerlendirme ve program geliştirme alanlarından toplam dokuz uzmandan görüş alınmıştır. Hem ön uygulama hem de norm uygulaması “ANOVA” sonuçlarında yapı geçerliliğine bakılmıştır ve yaşa göre anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p<.01$). EMAT'ın güvenilirliğini belirlemeye yönelik yapılan çalışma sonucunda testin iç tutarlılığına ilişkin KR20 katsayıları norm uygulaması için “Sayı/Sayma” alt testinin .70, “Geometri” alt testinin .88, “Ölçme” alt testinin .81, test genel toplamında ise .80 olarak hesaplanmıştır. Test Tekrar Test güvenilirliği belirlemek amacıyla ön uygulama grubundan yansız olarak seçilen 72 çocuk ile dört hafta arayla ölçek uygulanmıştır ve ölçümler arasında .05 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur. Ön uygulama sonucunda üç düzeyde toplam 105 maddeye indirilen testin madde güçlük indeksinin 0,39 ile 0,81 arasında, ayırt edicilik indekslerinin ise 0,41 ile 0,61 arasında değerlere sahip olduğu görülmüştür. Madde ve test istatistikleri sonucuna göre çocukların matematik beceri düzeylerini ölçmede EMAT'ın geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür.

EMAT maddeleri basitten karmaşığa doğru sıralanmakta ve çocukların bireysel gelişim özelliklerine göre, bir sonraki düzeydeki maddelere geçmesine fırsat sunmaktadır. Test maddeleri ekonomik, kullanışlı, kolay ve kısa sürede uygulanabilir olabilmesi adına çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygun görsellerden oluşmaktadır.

EMAT, çocuklara bireysel olarak uygulanmakta ve EMAT puanlarının değerlendirilmesi, uygulayıcılar tarafından yapılabilmektedir. EMAT puanlaması cevap anahtarına işaretleme, doğru cevaplar kullanılarak yapılmaktadır. Her bir madde için verilen doğru cevaplar “1”, yanlış cevaplar “0” olarak puanlanmaktadır. Testte yaş grupları açısından üç farklı düzey bulunduğundan üç-dört yaşı kapsayan 1.düzye için Sayı/Sayma alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan 15, Geometri alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan altı, Ölçme alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan sekiz ve toplamda 29 puandır. Testte beş-altı yaşı kapsayan 1.düzye için Sayı/Sayma alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan 18, Geometri alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan 10, Ölçme alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan dokuz ve toplamda 37 puandır. Testte 7 yaşı

kapsayan 1.düzey için Sayı/Sayma alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan 22, Geometri alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan altı, Ölçme alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan 11 ve toplamda 39 puandır. Testlerden alınabilecek en düşük puan ise “0” olacaktır.

Testteki doğru yanıt sayısı, toplam test puanını yani ham puanını vermektedir. Test puanı çocuğun genel matematik ve Sayı/Sayma, Geometri, Ölçme becerileriyle ilgili ham puanlarını göstermektedir. Elde edilen ham puanların hangi yüzdelik dilim içinde kaldığına göre çocuğun erken matematik becerileri hakkında yorum yapılmaktadır. EMAT alt testleri için norm yüzdelik dilim puanları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Erken Matematik Testi (EMAT) ve Alt Testleri için Norm Yüzdelik Dilimi

EMAT ve Alt Testler	Yüzdelik Dilimi		
	75	50	25
EMAT Toplam	88	67	45
Sayı/Sayma	49	35	22
Geometri	18	15	12
Ölçme	22	17	11

Yüzdelik dilimlerine göre test uygulanan bir çocuğun erken matematik becerileri yorumlanırken $X < 25$.Yüzdelik (25.yüzdelik değerinin altında-alt) diliminde yer alan çocuk erken matematik becerileri konusunda, öncelikli olarak yardıma ve desteğe ihtiyaç duyan, erken matematik becerileri oldukça düşük, ivedilikle müdahale edilmesi ve özenle izlenmesi gereken çocuk olarak değerlendirilmektedir. 25.Yüzdelik $\leq X < 50$.Yüzdelik (50.yüzdelik değerinin altında, 25.yüzdelik değere eşit veya daha yüksek ortanın altı) diliminde yer alan çocuk erken matematik becerileri konusunda, geliştirilmeye ve desteğe ihtiyaç duyan, erken matematik becerileri ortanın altında, müdahale edilerek matematik becerilerinin yükseltilmesi ve özenle izlenmesi gereken çocuk olarak değerlendirilmektedir. 50.Yüzdelik $\leq X < 75$.Yüzdelik (75.yüzdelik değerin altında, 50.yüzdelik değere eşit veya daha yüksek-ortanın üstü) diliminde yer alan çocuk erken matematik becerileri konusunda, yardım ve desteğe kısmen ihtiyaç duyan, erken matematik becerileri ortamın üstünde yüksek olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte bu

çocuğun matematik becerilerinin yükseltilmesine yönelik desteğe ihtiyacı olduğu ve izlenmesi yararlı olacağı düşünülür. $X \geq 75$.Yüzdelik (75.yüzdelik değere eşit veya daha yüksek-üst) diliminde yer alan çocuk erken matematik becerileri konusunda, genel olarak sorun yaşamayan, erken matematik becerileri oldukça yüksek olarak değerlendirilmektedir

4.3.3.Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)

Kavak (2020) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)” çocukların gözlem, sınıflama, karşılaştırma, tahmin, bilimsel iletişim kurma adımlarını içeren bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılmaktadır. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) bilimsel içerik bilgisini değil; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılmaktadır. İçerikle birlikte STEM öğrenme sürecini vurgulayan programlarda ölçüm yapmak için de uygundur.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin (BSBÖ) maddeleri Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programındaki bilişsel kazanımlar ve dil kazanım-göstergeleri ışığında maddeler yazılarak hazırlanmıştır. Kazanım ve göstergelerin alt boyutuna uygun sorular uzman görüşü ile belirlenmiştir. İlk olarak 71 soruluk madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşleri ve analizleri sonucunda o kazanımı en iyi açıklayan 51 maddeye karar verilmiştir. Ölçeğin pilot uygulama (20 çocuk) süreci ve uzman görüşleri sonucunda 31 madde belirlenmiş ve veri toplama sürecine geçilmiştir. Araştırmada veri toplam sürecine 60-72 aylık 371 çocuk katılmıştır. Verilerin faktör analizi yapıldıktan sonra; yapı geçerliliği tetrakorik analizlerle verilerin analizi yapılmıştır. Uzman görüşleri, pilot çalışma ve tetrakorik analizler ışığında 26 maddelik üç alt boyutlu (ilişki kurma, ölçme ve tahmin) ölçeğin son haline ulaşılmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) 23’ü resimli, 3’ü resimsiz toplam 26 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Ölçek ikili likert tipinde hazırlanmış olup uygulayıcı tarafından sunulan materyaller aracılığı ile çocuklar her bir maddeye doğru yanıt vermesi beklenmektedir. Bilimsel süreç becerileri ölçeği, araştırmacı tarafından yaklaşık 20 dakikalık bir sürede birebir uygulanmaktadır. Çocuk, soruya doğru cevap veremezse (hayır) 0 puan, doğru cevap verirse (evet) 1 puan almaktadır. Çocuğun ölçekten alabileceği en düşük puan 0, en yüksek puan 26’dır (Kavak & Deretarla Gül, 2021).

4.3.4.Araştırmacı Günlüğü

Araştırmacı günlüğü uygulama sürecinde yapılan uygulamalara ilişkin hazırlıkların, duygu, düşünce ve gözlemlerin yer aldığı defterdir. Günlükler araştırma sürecini betimlemede ve yorumlamada araştırmacıya fayda sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu araştırmada araştırmacı uygulanan her etkinliğin sonunda süreç ile ilgili duygu, düşünce ve gözlemlerini kaydetmiş ve ayrıca etkinlik süreçlerinde yer alan fotoğrafları ve etkinlik notlarını da gözden geçirerek araştırmacı günlüğüne eklemiştir (EK 13). Araştırmacı her bir etkinlik için bir günlük olmak üzere toplamda 15 araştırma günlüğü tutmuştur. Araştırmaya ait günlükler etkinlik sırası ile birlikte kodlanmıştır. Örneğin 5. etkinliğe ait araştırma günlüğü 5EAG, 8. etkinliğe ait araştırma günlüğü 8EAG vb. şeklinde kodlanmıştır. Bu araştırma günlükleri araştırmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümlerinde gerekli görülen yerlerde alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır.

4.3.5.Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu

Araştırmada uygulama sürecinin sonunda, ebeveynlerin programa yönelik görüşlerini değerlendirmek amacıyla Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu (EK 10) kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu'nun ilk hali oluşturulmuş ve erken çocukluk eğitimi alanında yer alan üç uzmanın görüşleri doğrultusunda son hali oluşturulmuştur. Görüşme sorularının araştırmanın amaçlarına odaklanan, açık uçlu sorulardan oluşmasına dikkat edilmiştir. Formda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı uygulamasının ailelerin çocukları ve kendileri üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik sorular yer almıştır. Araştırma sonunda yapılan tüm görüşmeler ailelerin de onayıyla ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Her bir görüşme kaydı araştırmacı ve iki alan uzmanı tarafından analiz edilmiştir.

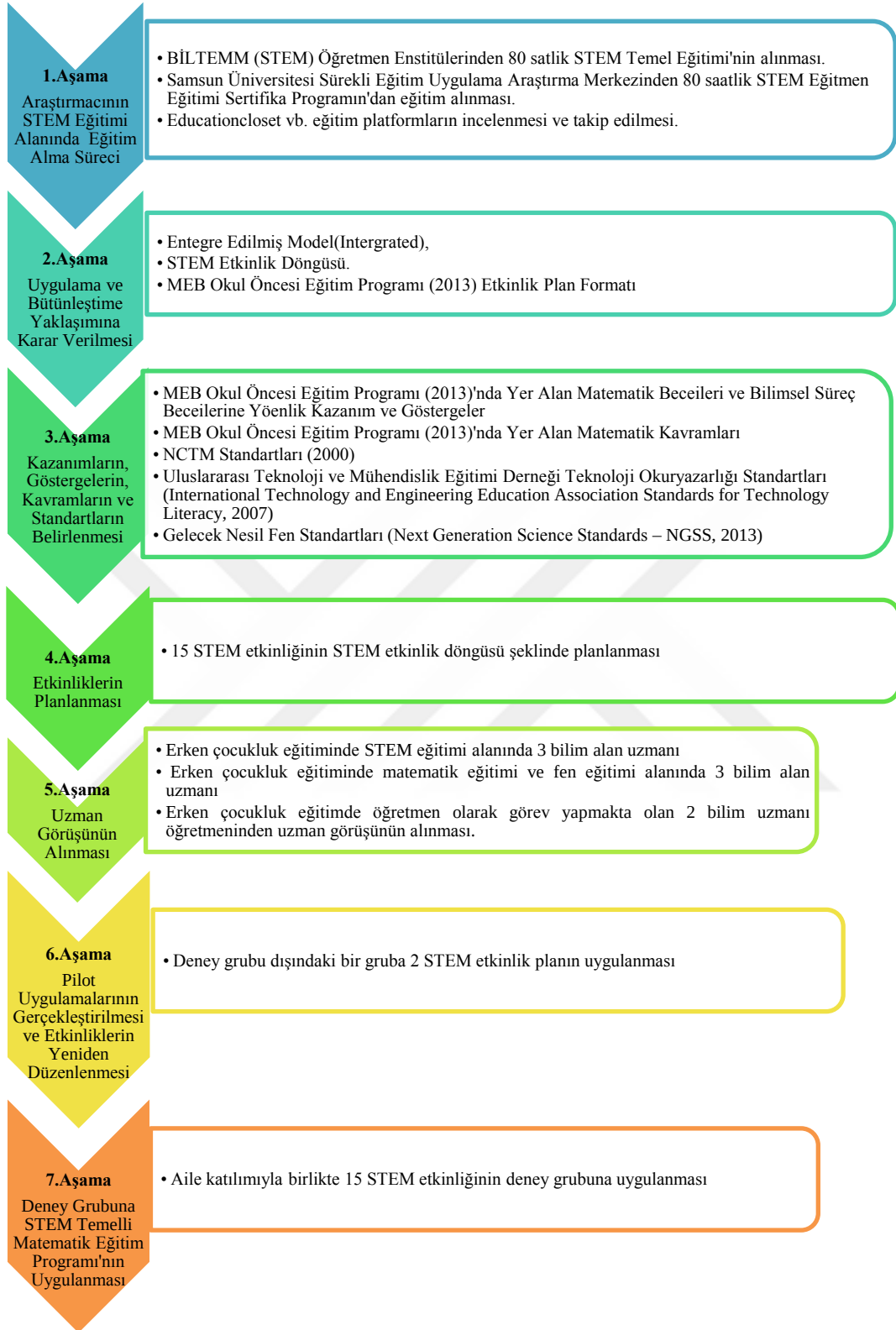
4.3.6.Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu

Araştırmada uygulama sürecinin sonunda öğretmenin programa yönelik görüşlerini değerlendirmek amacıyla Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu (EK 11) kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından ilk hali oluşturulan Yarı Yapılandırılmış Öğretmen

Görüşme Formu erken çocukluk eğitimi alanında üç uzmanın görüşleri doğrultusunda son hali oluşturulmuştur. Formda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemeye yönelik sorular yer almıştır. Araştırma sonunda yapılan görüşme öğretmenin de onayıyla ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğretmenle yapılan görüşme kaydı araştırmacı ve iki alan uzmanı tarafından analiz edilmiştir.

4.4. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı

Eğitim programlarının geliştirilmesi süreci birbirini takip eden ve birbirini etkileyen birçok aşamayı kapsamaktadır. Çocukların bilimsel süreç becerilerini ve matematik becerilerini geliştirmeyi amaçlayan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın geliştirmesinde ve uygulanmasında belirli aşamalar takip edilmiştir. Bu aşamalar Şekil 7'de görüldüğü şekilde gerçekleşmiştir.



Şekil 7. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın geliştirme ve uygulama aşamaları

1.Aşama: Araştırmacının STEM Eğitimi Alanında Eğitim Alma Süreci

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın geliştirilmesinde öncelikli olarak program araştırmacı tarafından geliştirilmesi ve geliştirilen programın deney grubuna araştırmacı tarafından uygulandığından programda araştırmacının rolü düşünülmüştür. Bu kapsamda 11 yıldır Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokulunda okul öncesi öğretmeni olarak görev yapan araştırmacının STEM felsefesine, STEM eğitim uygulamalarına ve program geliştirme sürecine ilişkin yetkinliklerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. STEM Temelli Matematik Eğitim Program'ın kuramsal temellerinin oluşturulması, uygun olan kazanım ve göstergelerin belirlenmesi, öğrenme sürecinin ve değerlendirme süreçlerin çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olması bağlamında araştırmacı yetkinliklerini geliştirmek amacıyla BİLTEM (STEM) Öğretmen Enstitülerinden 80 saatlik “STEM Temel Eğitimi” almıştır (EK 5). Araştırmacı buna ek olarak Samsun Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama Araştırma Merkezi tarafından düzenlenmiş olan 80 saatlik “STEM Öğretmen Eğitimi Sertifika Programını” tamamlamış olup bu alanda sertifika almıştır (EK 5). Ayrıca araştırmacı BİLTEM (STEM) Öğretmen Enstitülerinin diğer online eğitimlerine katılmaya devam etmiştir. Araştırmacı STEM alanıyla ilgili olan Educationcloset vb. gibi eğitim platformlarını takip ederek bu platformlarda yer alan videoları, yazılı dokümanları, müfredat ve örnek etkinliklerini takip etmiştir.

2. Aşama: Uygulama ve Bütünleştirme Yaklaşımına Karar Verilmesi

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın kuramsal temelleri ve felsefesinin oluşturulması bağlamında literatür taraması yapılarak, yurt içi ve yurt dışı araştırmalar incelenmiştir. STEM Temelli Matematik Programı'na yönelik kuramsal içerik analizleri yapılmış, öğrenme kuramları-modelleri, gelişim kuramları ve okul öncesi eğitim yaklaşımları incelenmiştir. Gelişim ve öğrenme kuramları ışığında okul öncesi dönemde gelişimin nasıl ilerlediği ve öğrenme durumları ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğu incelenmiştir.

STEM eğitim yaklaşımının bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütüncül bir bakış açısıyla ele alan günlük yaşamla ilişkilendirerek verilmesini kapsayan ve çocukların eleştirel düşünme, problem çözme vb. becerilerin gelişimini destekleyen bir

yaklaşım olduğu görülmüştür. STEM eğitim yaklaşımını temel alan programlar incelendiğinde erken çocukluktan itibaren çocukların yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim gibi 21.yy becerilerini destekleyen programlar olduğu, ülkemizde de kullanılan MEB Okul öncesi Programında da (2013) “yaratıcılığın geliştirilmesi ön planda olması”, “eklektik olması”, “keşfederek öğrenmenin öncelikli olması” ve “günlük yaşam deneyimlerin eğitim amaçlı kullanılması” özellikleri ile bu becerilerin kazanılmasına vurgu yapıldığı görülmektedir.

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında geliştirilen etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının entegrasyonunu sağlayarak uygulanması ile çocukların matematiksel ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmada Forgarty’nin (1991) STEM entegrasyonuna da en uygun model olan belirtilen Entegre Edilmiş Modeli (Intergrated) benimsenmiştir. Bu kapsamda program alanın belirlenmesi, öğrenme alanın belirlenmesi, diğer disiplinlerle ilişkilerinin belirlenmesi, STEM entegrasyonun sağlanması, STEM etkinliklerinin tasarlanması, tasarlanan STEM etkinliklerinin uygulanması ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Bütünleştirilmiş modelin aşamaları, yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalarda görülen STEM etkinlik döngüsü ve MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) etkinlik plan formatı da dikkate alınarak EK 7’de yer alan etkinlik plan şablonuna uygun bir biçimde etkinlik planlarının oluşturulmasına karar verilmiştir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nda yer alan etkinliklerin STEM alanlarına yönelik dağılımları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda yer alan etkinliklerin STEM alanlarına yönelik dağılımları

Etkinlik Kodu	STEM Alanları			
	Bilim (Science)	Teknoloji (Technology)	Mühendislik (Engineering)	Matematik (Mathematics)
E1	X		X	X
E2	X	X	X	X
E3		X	X	X
E4	X		X	X
E5	X		X	X
E6	X	X	X	X
E7	X	X	X	X
E8	X	X	X	X
E9	X	X	X	X
E10		X	X	X
E11	X	X	X	X
E12	X	X	X	X
E13			X	X
E14	X		X	X
E15	X	X	X	X

3.Aşama: Kazanımların, Göstergelerin, Kavramların ve Standartların Belirlenmesi

MEB Okul Öncesi Programı'nda (2013) çocukların bütüncül şekilde gelişmesini desteklenmesi için hazırlanan etkinlik planlarında çocuklara kazandırılmak istenen bilgi, beceri ve yetkinlikler kazanım olarak ifade edilmektedir. Kazanımlara dayalı olarak oluşturulmuş olan göstergeler ise genellikle kendi içinde basitten karmaşığa, somuttan soyuta ve birbirini izleyen aşamalar hâlinde sıralanmaktadır. Program çocukların gelişim düzeylerine ve özelliklerine dayanan ve bu anlamda, bütün gelişim alanlarının geliştirilmesini esas alan “gelişimsel” bir programdır (MEB, 2013). Bu araştırma kapsamında uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın hazırlanmasında da bu gelişim alanlarına yönelik kazanım ve göstergelerin rehberliğinden yararlanılmıştır. Etkinliklerin planlanmasında tüm alanlardaki gelişimlerini ve öğrenmelerini disiplinler arası ve bütüncül bir bakış açısı ile desteklenmesi dikkate alınmıştır. Buna ek olarak uluslararası alan yazınında kabul gören ve STEM disiplinlerine yönelik olarak çocukların kazanması gereken becerileri belirli standartlar şeklinde belirten kuruluşların standartları incelenmiştir. Fen ve mühendislik alanına yönelik olarak Gelecek Nesil Fen Standartları

(Next Generation Science Standards – NGSS, 2013); matematik alanına yönelik olarak Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi Standartları (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) ve Ortak Çekirdek Eyalet Matematik Standartları (Common Core State Standards for Mathematics); teknoloji ve mühendislik alanına yönelik olarak Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Eğitimi Derneği Teknoloji Okuryazarlığı Standartları (International Technology and Engineering Education Association Standards for Technology Literacy, 2007) incelenmiştir. Program kapsamında geliştirilen etkinlik planlarında MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'nda (2013) yer alan kazanım ve göstergelerin yanı sıra bu belgelerde yer alan standartlardan da program içeriğine dahil edilmiştir.

Okul öncesi dönem çocukların matematik becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilen STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda yer alan matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanım ve göstergeler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda Yer Alan Kazanımların Etkinliklere Göre Dağılım Matrisi

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı Belirtke Tablosu																			
			Matematiksel Beceriler										Bilimsel Süreç Becerileri						
Etkinlik Kodu	Matematiksel Beceriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Nesneleri sayar. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. Nesne veya varlıkların özelliklerine göre gruplar. Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar. Nesneleri ölçer. Geometrik şekilleri tanıır. Nesnelerle örüntü oluşturur. Parça-bütün ilişkisini kavrar. Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. Problem durumlarına çözüm üretir. Nesne/sembollerle grafik hazırlar.												Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Nesne veya varlıkları gözlemler. Nesnelerle örüntü oluşturur. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar. Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur. Nesneleri ölçer. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar. Neden-sonuç ilişkisi kurar. Nesne/sembollerle grafik hazırlar. Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.				
E1	Uzamsal Algı, Geometri, Ölçme	Gözlem, Ölçme, Verileri kaydetme ve iletişim kurma			X		X	X		X		X	X		X	X		X	
E2	Karşılaştırma, Sınıflama, Ölçme, Sayı	Gözlem, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve iletişim kurma,	X		X	X		X		X	X	X	X		X	X		X	

3.Aşama: Etkinliklerin Planlanması

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında çocukların geliştirilmesi hedeflenen matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanımların, göstergelerin ve kavramların belirlenmesinin ardından etkinliklerin geliştirilme süreci başlamıştır. Bu süreç içerisinde programda yer alan 15 STEM etkinliği STEM alanlarının disiplinlerarası bir yaklaşımla bütünlük olacak şekilde STEM etkinlik döngüsü ve MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) etkinlik plan formatı da dikkate alınarak EK 7’de yer plan formatında hazırlanmıştır. Programda yer alan etkinliklerin MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’nda (2013) belirtildiği gibi sınıf içi, sınıf dışı etkinlikler; bireysel, küçük grup, büyük grup etkinliklerinin dengeli olması açısından dikkat edilmiştir.

Kandır, vd. (2016) nitelikli bir matematik eğitim programı düzenlenen eğitim ortamı ve materyallerden, ailelerden ve teknolojik unsurlardan oluştuğunu belirtmişlerdir. Eğitim ortamında nesnelerin özelliklerini keşfetmelerini sağlayacak çeşitlilikte merak uyandıran materyallerin bulunması, nesneleri rahatlıkla hareket ettirebilecekleri, çocukların akranlarıyla etkileşim kurabilmesini, akıl yürütebilmesini ve farklı fikirleri dikkate almasını sağlayacak, işbirlikçi grup çalışmalarını destekleyici şekilde eğitim ortamının düzenlenmesi önemlidir (Aydın & Dinçer, 2023). Bu kapsamda programda yer alan etkinliklerin uygulanacak olduğu ortamın fiziki olarak güvenli, çocukların ilgi ve meraklarını uyandırmasını sağlayıcı, çocukların karar vermesini, problem çözme becerisini destekleyici ve çocukların etkin katılımını sağlayacak bir yapıda olmasına dikkat edilmiştir.

Alanyazında STEM’le ilgili yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde aile eğitim çalışmalarına, aile katılım çalışmalarına ve uzman davetlerine yer verilmediği görülmüştür. Bu kapsamda nitelikli bir matematik eğitim programında ailenin rolü ve etkisi düşünülerek program kapsamında hazırlanan etkinliklere ailelerin aktif şekilde dahil olmasına dikkat edilmiştir. Programda her bir etkinliğin uygulama sürecine en az bir ebeveynin katılımı sağlanmıştır.

Etkinlikler kapsamında çocukların matematik ve bilimsel süreç becerilerini desteklemek adına çocukların aileleriyle birlikte ev ortamında yapabilecekleri etkinlik uygulamaları ve materyaller geliştirilmiştir. Bu kapsamda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nda evde ailelerle yapılacak etkinlik ve materyal uygulamaları “Evde Birlikte Yapalım

Etkinlikleri” olarak ele alınmıştır. “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen, çocukların evde aileleriyle birlikte yapacak oldukları çalışma kağıtları, sayı pulları, “Küplerle Ölçüyorum”, “Şekillerle Örüntü Yapıyorum”, “Kurabiyeleri Topluyorum-Çıkartıyorum”, “Sen Sor Ben Bileyim”, “Ekranlı Kodluyorum” ve “Şeklin Aynısını Yapıyorum” materyalleri geliştirilmiş ve uzman görüşleri alınarak program uygulama sürecinde aktif şekilde kullanılmıştır.

4.Aşama: Uzman Görüşünün Alınması

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında geliştirilen etkinlikler çalışma alanları arasında erken çocuklukta STEM eğitimi olan üç bilim alan uzmanına, erken çocukluk eğitiminde matematik eğitimi, fen eğitimi ve aile eğitimi alanındaki üç bilim alan uzmanına ve erken çocukluk eğitimde öğretmen olarak görev yapmakta olan iki bilim uzmanı öğretmene uzman görüşü sunulmuştur. Uzmanlardan geliştirilen programın kazandırılması hedeflenen kazanım ve göstergeler açısından, materyaller açısından, kavramlar açısından, öğrenme süreci açısından, sorular açısından, aile katılım etkinlikleri açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırmacı uzmanlarla ayrı ayrı zamanlarda etkinliklere yönelik uzman görüşlerini almak adına yüz yüze veya çevrimiçi araçlarla görüşme sağlayarak uzman görüşlerini almıştır. Program kapsamında geliştirilen etkinlikler uzmanlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda tekrar düzenlenmiş ve pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

5.Aşama: Pilot Uygulamalarının Gerçekleştirilmesi ve Etkinliklerin Yeniden Düzenlenmesi

Programın geliştirilme sürecinde etkinliklerin çocukların gelişim düzeyine uygunluğu, etkinliklerin uygulanabilirlik durumunu belirlemek amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulaması deney grubunun bulunduğu okuldan farklı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bağımsız bir anaokulunda uygulanmıştır. Pilot uygulama kapsamında 2022-2023 eğitim öğretim yılının güz döneminde 7.11.2022 ve 10.11.2022 tarihlerinde iki etkinlik planı uygulanmıştır. Pilot uygulama sürecine 18 çocuk ve iki ebeveyn katılmıştır. Pilot uygulama sürecinde uygulama kayıt altına alınmıştır ve uygulamaya dönük iki adet araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Pilot uygulama sonrasında

tüm etkinlikler tekrardan gözden geçirilerek gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır ve STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında uygulanacak etkinliklere son hali verilmiştir. Tüm bu süreçlerin ardından STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın uygulamasına geçilmiştir.

6.Aşama: Deney Grubuna STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Uygulanması

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın uygulanmasına yönelik yapılan tüm işlemler ve tarihleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6
STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Yapılan İşlemler ve Uygulama Takvimi

Tarih	Yapılan Uygulamalar
21.12.2022	Ebeveynlere programa ilişkin bilgilendirme toplantısının yapılması. Ebeveynlerden uygulama izinleri ve kişisel bilgi formların alınması.
22.02.2023 - 03.03.2023	Deney ve kontrol grubuna; • ERKEN MATEMATİK TESTİ(EMAT) ön test uygulaması. • Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği (BSBÖ) ön test uygulaması.
06.03.2023	1. Etkinlik (E1)
09.03.2023	2. Etkinlik (E2)
13.03.2023	3. Etkinlik (E3)
16.03.2023	4. Etkinlik (E4)
20.03.2023	5. Etkinlik (E5)
23.03.2023	6. Etkinlik (E6)
27.03.2023	7. Etkinlik (E7)
30.03.2023	8. Etkinlik (E8)
31.03.2023	9. Etkinlik (E9)
03.04.2023	10. Etkinlik (E10)
06.04.2023	11. Etkinlik (E11)
10.04.2023	12. Etkinlik (E12)
13.04.2023	13. Etkinlik (E13)
17.04.2023 21.04.2023	Ara tatil olduğu için uygulama yapılamadı.
24.04.2023	Sınıf mevcudu az olduğu için uygulama yapılamadı.

28.04.2023	
02.05.2023	14. Etkinlik (E14)
05.05.2023	15. Etkinlik (E15)
08.05.2023 12.05.2023	Deney ve kontrol grubuna; • ERKEN MATEMATİK TESTİ(EMAT) son test uygulaması • Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği (BSBÖ) son test uygulaması
15.05.2023	Programın uygulanmasına ilişkin ebeveynlerle son toplantının yapılması ve çocuklara katılım belgelerinin verilmesi
23.05.2023	STEM eğitimi sürecinde yapılan ürünlerin sergilenmesi
16.05.2023 26.05.2023	Deney grubu çocukların ebeveynleri (Aile Görüşme Formu) ve öğretmeni (Öğretmen Görüşme Formu) ile programın uygulanmasına ilişkin bireysel görüşmelerin yapılması
31.05.2023	Kontrol grubuna 1.etkinliğin uygulanması
02.06.2023	Kontrol grubuna 2.etkinliğin uygulanması
29.05.2023 02.06.2023	Deney grubuna; • ERKEN MATEMATİK TESTİ(EMAT) kalıcılık testinin uygulanması. • Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği (BSBÖ) kalıcılık testinin uygulanması.

Birinci Aşama: Deney ve kontrol grubundaki çocuklara STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın uygulanması, çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla kullanılacak olan “Erken Matematik Testi (EMAT)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)” Kırıkkale İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bağımsız anaokuluna devam eden çocuklara uygulanabilmesi için Kırıkkale Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler 12.12.2022 tarihinde alınmıştır (EK 1). Araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik açıdan bir sakıncanın bulunmadığına ilişkin etik kurul izni Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Etik Komisyonu'ndan 25.11.2022 tarihinde alınmıştır (EK 4).

İkinci Aşama: Kırıkkale il merkezinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bağımsız iki anaokulunda okul öncesi eğitim alan çocuklar deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun belirlenmesi amacıyla iki okulun sınıf ortamları, okul altyapısı vb. faktörler gözden geçirilerek incelenmiştir. Uygulama sürecinde uygulamaya daha hakim olunması ve etkinlikler öncesi gerekli olan hazırlıkları daha uygun ve geniş ortamda yapılabilmesi için deney grubu araştırmacının görev yaptığı okul olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğretmene araştırmanın amacı, uygulama süreci

ve veri toplama araçları ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ailelerine araştırmaya ilişkin genel bilgi ve velilerin iznini içeren “Veli İzin Onam Formu” (EK 9) ve çocukların demografik özelliklerine ilişkin bilgileri içeren “Kişisel Bilgi Formu” (EK 8) gönderilmiştir ve doldurmaları istenmiştir.

Üçüncü Aşama: 21.12.2022 tarihinde deney grubunda yer alan ailelere STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın amacı, içeriği ve uygulanma sürecinde ailelerin sürece aktif bir biçimde nasıl dahil olacakları, “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamında yapılacak olan etkinlikler, program kapsamında geliştirilen çocukların becerilerini ev ortamında destekleyici materyallerin kullanımına ilişkin bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Bununla birlikte, araştırmanın etkililiğinin artması için, çocukların sürece aktif ve sürekli katılımına vurgu yapılarak, ailelerin ve çocuklarının sürece etkin ve planlı katılım göstermeleri ve destek olmaları istenmiştir. Toplantı sonrasında ailelerden araştırma için gerekli olan “Veli İzin Onam Formu (EK 9)” ve “Kişisel Bilgi Formlarını (EK 8)” doldurmaları istenmiştir.



Şekil 8. Deney grubu ebeveynlerine program bilgilendirme toplantısı

Dördüncü Aşama: 22.02.2023-03.03.2023 tarihleri arasında deney grubunda bulunan 19 çocuğa ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa “Erken Matematik Testi (EMAT)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)”nin ön test çalışmaları program öncesinde gerçekleştirilmiştir. Bu süreç içerisinde deney grubunun bulunduğu sınıfta STEM eğitim ortamının düzenleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda araştırmacı hem kendisinin temin ettiği materyallerle hem de ailelere bilgilendirme toplantısı esnasında belirtmiş

olduğu atık materyallerin temin edilmesi ile sınıf ortamında “STEM Yapı İnşa Market” adında bir market oluşturulmuştur. Bu markete ilişkin bilgi ilerleyen aşamalarda daha detaylı şekilde açıklanmıştır.

Beşinci aşama: 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar dönemi 06.03.2023-05.05.2023 tarihleri arasında “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı” kapsamında geliştirilen 15 etkinlik haftada iki gün olacak biçimde çocukların, ailelerin ve uzmanların sürece aktif bir biçimde katılımıyla uygulanmıştır.

Deney grubunun bulunduğu anaokulunda eğitim süreci normal eğitim olarak adlandırılan 8:30-13:30 zaman dilimleri arasında gerçekleşmektedir. Deney grubundaki çocuklar 8:30-9:30 saatleri arasında güne başlama zamanlarında öğrenme merkezlerinde oyun oynamışlardır ve ardından 9:30-9:55 saatleri arasında kahvaltı ve temizlik zamanı gerçekleştirilmiştir. Kahvaltı ve temizlik zamanının ardından araştırmacının daha önceden planlamış ve düzenlemiş olduğu sınıf ortamında STEM Temelli Matematik Eğitim Programı etkinliklerinin uygulamalarına geçilmiştir. Araştırmacı sınıf ortamını Şekil 9’da görüldüğü şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 9. Uygulama yapılan sınıf ortamı

Eğitim ortamlarında yapılan düzenlemeler hem etkinlik planlarında yer alan kazanımlara ulaşmayı hem de çocukların informal deneyimler yoluyla öğrenmelerini destek olmaktadır (Aydın & Dinçer, 2023). Eğitim ortamlarının düzenlenmesinde genel güvenlik, pedagojik organizasyon, mekânsal esneklik, yetki verme ve çocuk merkezli tasarım ilkeleri dikkate alınmalıdır (Adlerstein & Cortazar, 2022). Program kapsamında hazırlanan uygulama

ortamında çocukların problem durumunu rahatça gözlemleyebileceği, STEM etkinlik döngüsünü rahatlıkla deneyimleyebilmeleri dikkate alınmıştır ve programın uygulama süresince aktif bir biçimde kullanılmıştır. Eğitim ortamında çocukların problem durumunu keşfetmesine, problem durumlarını çözerken matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurmasına olanak sağlamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca ilk etkinlik haftasında sınıfa davet edilen mühendislik mesleği olan bir uzmanın çocuklara hangi mühendislik alanlarının olduğunu, bunların ne işler yaptığı ve hangi malzemeleri kullandıklarını görmelerini sağlayacak “Mühendisler Ne İş Yapar” panosu düzenlenmiştir ve etkinlikler kapsamında bazı mühendislik alanları ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.



Şekil 10. Defne (Sol) ve Çınar (Sağ) karakterleri

Program kapsamında geliştirilen etkinlikler beş yaşında ve ikiz kardeşler olan Defne ve Çınar (Şekil 10) adlı çocukların karşılaştıkları problem durumlarıyla başlamakta ve problemlere çözüm yolunun bulunması ve problem durumunun çözümlenme süreci STEM etkinlik döngüsü çerçevesinde gerçekleşmektedir.



Şekil 11. STEM sokağı ve STEM yapı inşa market

Program kapsamında hazırlanan etkinliklerde problem durumları Defne ve Çınar karakterleri kullanılarak STEM Sokağı'nda sunulmaktadır. STEM sokağı oluşturulurken çocukların günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri yapılar yer almaktadır. STEM sokağından yer alan her bir yapıda (nehirde, kum havuzunda, ağacın üstünde bulunan kuş yuvasında, bahçede ve STEM apartmanında) çocuklara günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problem durumları sunulmuştur ve farklı çözüm yollarını bulmaları sağlanmıştır. STEM etkinlik döngüsü içinde bulunan ve program kapsamında geliştirilen STEM etkinliklerinin ikinci aşaması olan “Hayal Et-Planla” aşamasında çocukların ortaya koymuş oldukları çizimleri sergilemeleri adına oluşturulan “Benim Hayalim Benim Tasarımım Panosu” bulunmaktadır.

Çocukların matematiksel düşünme becerilerinin desteklenmesinde çocuklara sunulan materyallerin ne şekilde öğrenme sürecine dahil edildikleri ve çocukların bu materyallerle ne derecede etkileşime girdikleri matematiksel düşünce ve becerilerin kazanılmasında rol oynamaktadır (Geist, 2009). Bu kapsamda çocukların matematik ve bilimsel süreç becerilerini desteklemek adına çocukların problem durumunu çözmeleri için yapmayı planladıkları ürünler için gerekli olan açık uçlu somut materyaller “STEM Yapı İnşa Market”te sunulmaktadır. “STEM Yapı İnşa Market”te Adlerstein ve Cortazar’ın (2022) da belirttiği gibi çocuklara kendi öğrenme süreçlerini düzenlemelerine fırsat vermekte, problem durumunun çözümü için gerekli olan materyalleri kendilerinin seçmesine özgürlük tanıyarak, deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Özellikle erken çocukluk döneminde öğrenmeyi ilgi çekici ve anlamlı hale getirmede etkili olan somut materyallere yer verilmiştir. STEM Yapı İnşa Markette açık uçlu olarak sunulan somut materyaller her bir etkinlikte farklı materyaller eklenerek güncellenmektedir. STEM Yapı İnşa Markette abeslanglar, farklı boyutta (uzun-kısa) ve özellikte (kalın-ince) uçları küt hale getirilmiş çöp şişler, farklı boyutta ve özellikte kutular, yumurta kolileri, farklı özellikte meyve suyu kutuları (Plastik, metal), farklı özellikte ve boyutta rulolar (market poşet ruloları, ozalit kağıdı ruloları, tuvalet kağıdı ruloları vb.) farklı boyutta (büyük-küçük, plastik) şişe ve kavanoz kapakları (metal), farklı özellikteki pipetler, alüminyum folyolar, farklı boyutta ölçek kaşıkları, kil hamuru, çeşitli yapıştırıcılar (Pirit, kağıt bant, koli bandı, elektrik bantları, soğuk silikon,) bulunmaktadır.



Şekil 12. STEM sahnesi

Fiziksel çevrenin düzenlemesi konusunda dikkate edilmesi gereken ilkelere biri olan mekânsal esneklik ilkesi (Adlerstein & Cortazar, 2022) dikkate alınarak hazırlanan ve değiştirilebilir yapıda olan STEM sahnesi panosu oluşturulmuştur. Bu kapsamda çocukların problem durumunu çözümü için somut materyaller kullanarak geliştirmiş oldukları ürünleri test ettiği, değerlendirdiği ve arkadaşlarına tanıttığı “STEM Sahne Sırası Bende” panosu yer almaktadır.

Program kapsamında geliştirilen ve uygulanan STEM etkinlikleri *Sor (Problemi Tanımlama) Aşaması, Hayal et/Planla Aşaması, İnşa Etme Aşaması, Test Etme Aşaması, Değerlendirme Aşaması, Geliştirme Aşaması ve Etkinliğin Değerlendirme* şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Bu aşamaları ilişkin açıklamalar ve görseller aşağıda belirtildiği şekildedir. Aşağıda yer alan açıklamalar, görseller “Çınar ve Defne Nehri Nasıl Gececek?” adlı STEM etkinliğine aittir ve etkinliğin öğrenme sürecine ilişkin detaylı bilgi EK 12’de sunulmuştur.

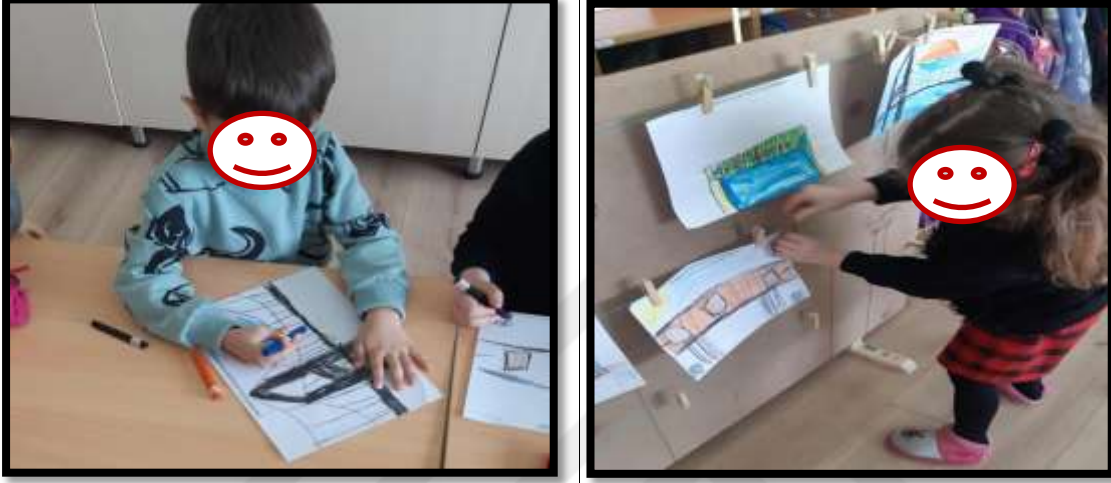
Sor (Problemi Tanımlama) Aşaması: Bu aşamada çocuklara her bir etkinlikte bir problem durumu olmak üzere Çınar ve Defne’nin günlük hayatta karşılaşılabileceği problem durumu sunulmakta ve çocuklardan olası çözüm yollarının belirlenmesi için fikir üretmeleri sağlanmaktadır. Problem durumları çocuklara farklı yöntem ve tekniklerle Çınar ve Defne karakterleri kullanılarak sunulmaktadır. Bu aşamada çocukların olabildiğince farklı çözüm yollarını düşünmeleri sağlanmakta ve sohbet edilmektedir. Gerektiğinde uygun olan çözüm yolunu bulabilmeleri için ipucu verilmektedir.



Şekil 13. Problem durumunun sunulması ve aile katılım çalışması (uzman daveti)

Hayal et/Planla Aşaması: Bu aşamada çocukların kendilerini bir mühendis gibi düşünmeleri ve tıpkı onlar gibi bir şeyler üretmeden önce çizimler ve planlamalar

yapmaları gerektiği belirtilerek problem durumunun çözümü için belirlenen ürünü hayal etmeleri ve hayalindeki ürünü çizimleri istenmektedir. Bu aşama aynı zamanda üretilecek olan ürüne ilişkin gerekli olan malzemelerin düşünüldüğü ve nasıl bir ürün yapmayı planladığı süreci kapsamaktadır. Çocukların birbirlerinin çizimlerini gözlemlemesi ve hayalindeki ürünün çizimi ile ilgili paylaşımda bulunmaları adına “Benim Hayalim Benim Tasarımım” panosunda çocuk tarafından asılmakta ve sergilenmektedir.



Şekil 14. Hayal et/Planla aşamasına yönelik çizimlerin yapılması ve sergilenmesi

İnşa Etme Aşaması: Problem durumunun çözümü için gerekli olan ürünü birer mühendis gibi düşünmelerini sağlayarak ürünün üretildiği aşamadır. Bu aşamada çocuk yapacak olduğu ürün için gerekli olan malzemeleri açık uçlu olarak sunulan STEM Yapı İnşa Market’ten almakta ve planlama aşamasında belirlediği gibi ürünün üretmeye çalışmaktadır. Bu süreçte çocuklara üretmeye devam ettikleri ürünlere ilişkin sorular sorarak çocuğun tasarım sürecini gözden geçirmesi sağlanmaktadır.





Şekil 15. İnşa etme/Üretim aşamasına yönelik çalışmalar

Test Etme Aşaması: Bu aşamada ortaya çıkan ürünün problem durumunun çözümünde başarılı olup olmadığı, başarılı oldu ise ne kadar başarılı olduğunun gözlemlendiği aşamadır. Bu aşama değerlendirme süreci ile iç içe ve ürünün geliştirme süreci boyunca devam etmektedir.



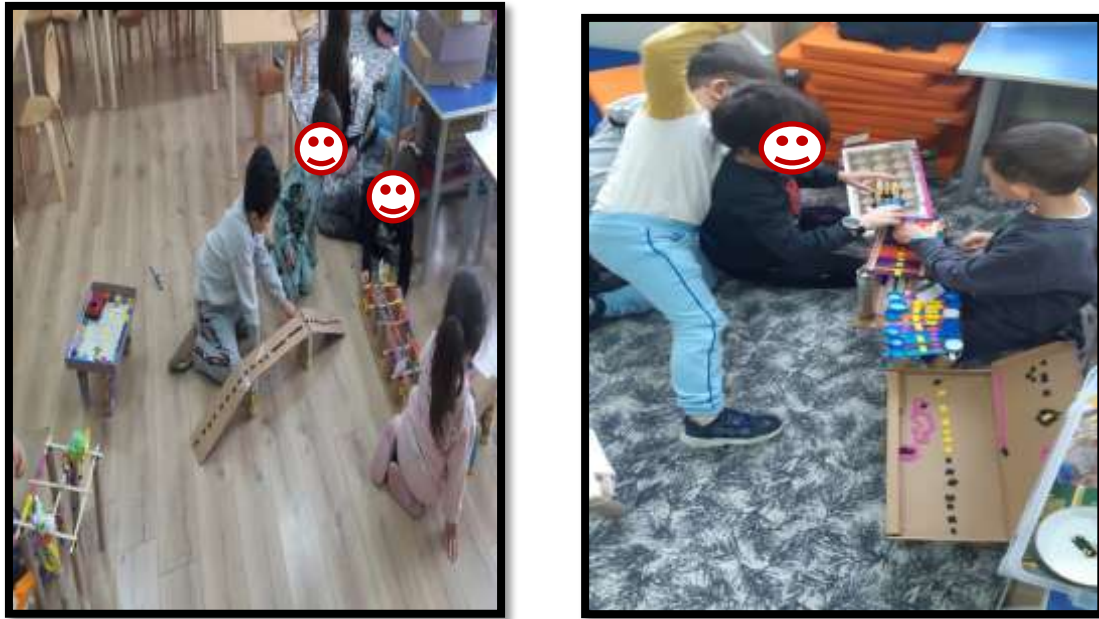
Şekil 16. Üretilmiş olan köprülerin köprü değerlendirme kontrol listesinde yer alan yönergelerle göre test edilmesi

Değerlendirme Aşaması: Test edilme aşamasında problem durumunun çözümü için ürünün bazı koşullar hakkında değerlendirildiği ve geliştirme aşaması için gerekli olan işlemlerin belirlendiği aşamadır. Değerlendirme aşamasında ürünün neden başarısız olduğu, daha sağlam olması için neler yapılabileceği, alternatif olarak hangi malzemeler kullanılabileceği gibi durumlara ilişkin sorular sorulmakta ve ürünün geliştirilmesine ilişkin bilgiler elde edilmektedir. Bu aşamada çocuklara sunulan “Ürün Kontrol Listeleri”

ile çocuklar ürünü değerlendirilmekte ve geliştirmeleri için gerekli olan verileri elde edilebilmektedir.



Şekil 17. Köprülerin test edilmesi aşamasına ilişkin değerlendirmelerinin gerçekleştirilmesi
Geliştirme Aşaması: Bu aşamada, değerlendirme aşamasında elde edilen veriler ışığında ve verilen kararlar doğrultusunda çocuklar problem durumunun çözümü için gerekli olan ürünü daha etkili, daha sağlam ve daha kullanışlı olmasına ilişkin geliştirme çalışmalarında bulunmaktadır. Bu aşama bazı etkinliklerde ev ortamına taşınarak aile katılımıyla birlikte yapılması sağlanmıştır.



Şekil 18. Köprülerin değerlendirilmesine ilişkin geliştirme çalışmalarının yapılması

Etkinliğin Değerlendirilmesi: Etkinlik süreci sonunda tüm çocukların dâhil olacağı biçimde beyin fırtınasının gerçekleştirildiği bir sohbet ortamı oluşturulmaktadır. Her çocuk sırayla tasarlamış olduğu ürünü ve tasarım sürecini diğer çocuklar paylaşmaktadır. Sunum yapan çocuk tasarımında kullanmayı planladığı materyalleri ve tasarım sürecinin başında ne tür bir tasarım yapmayı planladığına değinerek hem çizdiği planı ve hem de modelini diğer çocuklara göstererek ürününü tanıtmaktadır. Sunum yapan çocuğun aynı zamanda ilk ürünü ile son ürünü arasındaki farklılıklara değinerek tasarımın süreçte nasıl geliştirdiği konusunda bilgi vermektedir. Çocuklar ayrıca birbirlerinin tasarımlarına yorum yapma, tasarımları daha da geliştirmek için birbirlerine fikir vermeleri konusunda cesaretlendirilmektedir.



Şekil 19. Etkinliğin değerlendirilmesi ve sonlandırılması

Altıncı Aşama: Deney grubuna “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı” uygulanmasının ardından 08.05.2023-12.05.2023 tarihleri arasında deney ve kontrol gruplarına son test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. 16.05.2023-26.05.2023 tarihleri arasında “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı” etkililiğini değerlendirmek amacıyla deney grubu aileleri ve öğretmenleri ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Yedinci aşama: Son test uygulanmasının ardından etik kurallar gereği 31.05.2023-02.06.2023 tarihlerinde Kontrol grubuna iki oturum uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Sekizinci aşama: 29.05.2023-02.06.2023 tarihleri arasında deney grubundaki çocuklara tekrar test (kalıcılık) uygulaması gerçekleştirilmiştir.

4.5.Verilerin Analizi

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada karma desen kullanılmış, nicel ve nitel araştırma desenlerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda farklı tür verilerin analizinde de farklı yöntem ve tekniklerden yararlanılmıştır.

4.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler IBM SPSS paket programına işlenmiştir. Erken Matematik Testi (EMAT) öntest, sonest ve kalıcılık testleri ile Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği öntest, sonest ve kalıcılık testlerinin parametrik test varsayımlarını karşılama durumuna ilişkin normalite testleri gerçekleştirilmiştir. Normalite testi olarak Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Test sonucuna ilişkin veriler Tablo 7'de yer almaktadır

Tablo 7

Erken Matematik Testi (EMAT) ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Normalite Test Sonuçları

		Deney grubu			Kontrol grubu		
		Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
Ölçümler		İstatistik	n	p	İstatistik	n	p
Erken Matematik Testi (EMAT)	Öntest Puanları	.942	19	.286	.948	19	.363
	Sonest Puanları	.941	19	.275	.920	19	.113
	Kalıcılık Puanları	.936	19	.227			
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Öntest Puanları	.964	19	.645	.943	19	.302
	Sonest Puanları	.922	19	.125	.942	19	.291
	Kalıcılık Puanları	.903	19	.054			

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan erken matematik testi (EMAT) ile bilimsel süreç becerileri ölçeği veri toplama araçlarına ait öntest ve sonest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubundan farklı olarak yalnızca deney grubuna uygulanan kalıcılık puanlarının da normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Shapiro-Wilk testinde hesaplanan p-değerinin .05'ten büyük olması, bu anlamlılık düzeyindeki puanların normal dağılıma anlamlı şekilde sapma göstermediği ve normal dağılıma uygun olduğu şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2020). Çalışma grup

büyükliği 50'nin altında olduğunda Shapiro-Wilk testi, büyük olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi, puanların normalliğe uygunluğunu incelemek için kullanılan iki yaygın testtir (Büyüköztürk, 2020). Bu kapsamda araştırmanın gerçekleştirildiği grup büyüklüğünün 38 olduğundan Shapiro-Wilk testinin kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermesi sonucunda verilerin analizinde parametrik testlerden bağımsız örneklemeler için t-Testi ve bağımlı örneklemeler için t-Testi ile verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına ilişkin etki büyüklüğünün hesaplanmasında Cohen's d analizi gerçekleştirilmiştir. Cohen's d değerinin yorumlanmasında, .20 “Küçük”, .50 “Orta” ve .80 ve üzeri “Büyük” etkiyi ifade etmektedir (Cohen, 1988).

4.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocuklar, aileler ve öğretmen üzerindeki yansımalarını incelemek ve uygulanan programa yönelik görüşlerin ortaya çıkarılması adına veri toplama araçları çeşitlendirilerek nitel veriler elde edilmiş ve analiz edilmiştir. Programın uygulama sürecinde yapılan uygulamalara ilişkin hazırlıkları, duygu, düşüncelerin ve gözlemlerin yer aldığı “Araştırmacı Günlüğü”nden ve programın uygulanması sonrasında “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”ndan elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Araştırmacı her bir etkinlik için bir günlük olmak üzere toplamda 15 araştırma günlüğü tutmuştur. Araştırmaya ait günlükler etkinlik sırası ile birlikte kodlanmıştır. Örneğin 5. etkinliğe ait araştırma günlüğü 5EAG, 8. etkinliğe ait araştırma günlüğü 8EAG vb. şeklinde kodlanmıştır. Bu araştırma günlükleri araştırmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümlerinde gerekli görülen yerlerde alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır

“Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” aracılığıyla yapılan ebeveyn görüşmeleri ses kayıt altına alınmıştır. Her bir görüşme kaydı araştırmacı tarafından transkript edilerek Microsoft Word programına aktarılmıştır. Araştırma kapsamında görüşmeye katılan 19 ebeveynin ses kayıtları E1, E2, E3, ..., E18, E19 şeklinde kodlanmıştır ve temalar oluşturulmuştur. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” aracılığıyla yapılan öğretmen görüşme ise yine aynı şekilde ses kayıt altına alınmıştır ve transkript edilerek

Microsoft Word programına aktarılmıştır. Öğretmenle yapılan görüşme ise Ö1 şeklinde kodlanmıştır ve temalar oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında nitel verilerin geçerliliğini arttırmak ve kodlayıcı güvenirliğini arttırmak adına iki alan uzmanından destek alınmıştır. Ebeveynlerle ve öğretmenle yapılan görüşmelerden elde edilen tüm veriler söz konusu uzmanlar tarafından ayrı bir zamanda bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlamaların tamamlanmasının ardından araştırmacı iki uzmanla bir araya gelerek analizleri birlikte incelenmiştir ve gerçekleştirilen kodlamaların benzer olduğu görülmüştür.

Nitel verilerin analizi doğrultusunda elde edilen bulgular sonuç ve tartışma bölümlerinde gerekli görülen yerlerde nicel verilerin desteklenmesi amacıyla doğrudan alıntılar şeklinde kullanılmıştır.



BÖLÜM V

BULGULAR VE YORUMLAR

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerisi ve bilimsel süreç becerisine olan etkisinin incelendiği bu araştırmada elde edilen bulgular nicel bulgular ve nitel bulgular olmak üzere iki başlıkta ele alınmıştır. Nicel bulgular kapsamında araştırmanın alt amaçlarına ilişkin sorulara grup içi ve gruplar arasındaki karşılaştırmalarda “Erken Matematik Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”nden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Nitel bulgularda ise STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın etkililiğini ve yansımalarını değerlendirmek adına “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”ndan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Bu araştırmada bulgular nicel ağırlıklı nitel destekli iç içe karma desen şeklinde gerçekleştiğinden nicel bulguların yorumlanmasında ve tartışılmasında nitel bulgulara ve alıntılara da yer verilmiştir.

5.1.Araştırmanın Nicel Bulguları

Bu başlık altında araştırmacı tarafından uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın deney grubundaki çocukların matematik becerilerine, bilimsel süreç becerilerine; MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) dışında herhangi bir ek uygulamanın yapılmadığı kontrol grubundaki çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin nicel bulgulara yer verilmiştir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisine ilişkin nicel bulgular Erken Matematik Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri

Ölçeği'nden aldıkları ön test, son test ve izleme testi puanlarına göre normallik varsayımları incelenerek uygulanan istatistiksel işlemler sonucunda elde edilmiştir. Bu kapsamda her araştırma sorusuna yönelik çocukların Erken Matematik Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin üç alt bileşeninden aldıkları puan ve testin toplam puanı göz önünde bulundurularak gerekli istatistiksel çözümlemeler yapılmıştır. Araştırmanın nicel bulguları araştırma sorularına göre başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1.1 Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta araştırmada deney ve kontrol grubundaki çocukların yarı deneysel süreç öncesi matematik becerileri bakımından puanlarının karşılaştırmalarına yer verilmiştir. Deneysel çalışmalarda deney ve kontrol gruplarına ait ön test puanlarının olabildiğince birbirine yakın olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2020). Bu kapsamda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini inceleyebilmek için deney grubu ve kontrol grubundaki çocukların yarı deneysel süreç öncesinde matematik becerileri bakımından benzer özelliklere sahip olması, Erken Matematik Testi alt boyutları ve testin toplamından aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmaması beklenmektedir.

Deney ve Kontrol grubunda yer alan çocukların Erken Matematik Testi'nin Sayı/Sayma, Geometri ve Ölçme alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların “*Deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?*” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla elde edilen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) ve Faktörleri Ön test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklemeler) t-Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Sayı/Sayma	Deney	19	26.37	8.44	36	.328	.74
	Kontrol	19	25.63	4.94			
Geometri	Deney	19	13.74	.87	36	1.94	.24
	Kontrol	19	14.42	2.34			
Ölçme	Deney	19	13.68	3.67	36	1.34	.19
	Kontrol	19	15.05	2.50			
Erken Matematik Testi (EMAT)	Deney	19	53.68	11.90	36	.426	.67
	Kontrol	19	55.11	8.36			

Tablo 8 incelendiğinde deney ve kontrol grubu çocuklarının Erken Matematik Testi (EMAT) Sayı/sayma ($t_{(36)}=.328;p=.74>.05$); Geometri ($t_{(36)}=1.94;p=.24>.05$), Ölçme ($t_{(36)}=1.34;p=.67>.19$) faktörlerinde ve testin genelinde ($t_{(36)}=.426;p=.67>.05$) öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Deney grubundaki çocukların Sayı/sayma alt boyutundaki puan ortalamasının kontrol grubundaki çocuklardan yüksek olduğu görülürken, Geometri ve Ölçme alt boyutu puanlarında ise kontrol grubundaki çocukların daha yüksek olmasına rağmen anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Erken Matematik Testi toplamına ait puanın kontrol grubundan daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda yarı-deneysel işlem öncesinde Erken Matematik Testi'nin ölçtüğü matematik becerileri bakımından deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların hem teste ait faktörlerde hem de erken matematik düzeylerinin denk seviyede olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların matematik becerilerine ait ön test puanlarının denk olması uygulanacak olan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın matematik becerilerine olan etkilerini incelenmesi açısından önemli olduğu söylenebilir.

5.1.2 Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta araştırmada deney ve kontrol grubundaki çocukların yarı deneysel süreç öncesi bilimsel süreç becerileri bakımından puanlarının karşılaştırmalarına yer verilmiştir. Deneysel çalışmalarda deney ve kontrol gruplarına ait ön test puanlarının olabildiğince birbirine yakın olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2020). Bu kapsamda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini inceleyebilmek için deney grubu ve kontrol grubundaki çocukların yarı deneysel süreç öncesinde bilimsel süreç becerileri bakımından benzer özelliklere sahip olması, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutları ve testin toplamından aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmaması beklenmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin İlişki Kurma, Tahmin ve Ölçme alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. “Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla elde edilen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Öntest Puanları ve Faktörleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
<i>İlişki Kurma</i>	Deney	19	9.00	2.52	36	1.21	.23
	Kontrol	19	10.05	2.82			
<i>Tahmin</i>	Deney	19	5.00	.67	36	1.88	.07
	Kontrol	19	5.53	1.02			
<i>Ölçme</i>	Deney	19	2.16	1.46	36	1.29	.20
	Kontrol	19	2.79	1.55			
<i>Bilimsel Süreç Becerileri</i>	Deney	19	16.16	3.58	36	1.73	.09
	Kontrol	19	18.37	4.26			

Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol grubu çocukların bilişsel süreç becerileri İlişki Kurma ($t_{(36)}=1.21; p=.23>.05$), Tahmin ($t_{(36)}=1.88; p=.07>.05$), Ölçme

($t_{(36)}=1.29; p=.20>.05$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($t_{(36)}=1.73; p=.09>.05$) öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin alt boyutları olan İlişki Kurma, Tahmin, Ölçme ve toplam puan ortalamasında deney grubundaki çocuklara göre yüksek olduğu ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda yarı-deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç beceri düzeylerinin denk seviyede olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerine ait ön test puanlarının denk olması uygulanacak olan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın bilimsel süreç becerilerine olan etkilerinin incelenmesi açısından önemli olduğu söylenebilir.

5.1.3 Deney Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta deney grubunda bulunan çocukların yarı deneysel süreç öncesinde ve sonrasında matematik becerileri açısından puanlarının karşılaştırılması sunulmuştur. Deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerileri üzerindeki etkililiğini belirlemeye ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu doğrultuda Deney grubu çocukların ön test ve son test uygulamalarına ait Erken Matematik Testi'nin Sayı/Sayma, Geometri, Ölçme alt boyutları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. Bu kapsamda “*Deney grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?*” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan paired sample (bağımlı örneklem) t-testi sonuçlarına Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10

Deney Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyükluğu (d)
Deney	Sayı/Sayma Öntest	19	26.37	8.44	18	10.88	.00*	1.71
	Sayı/Sayma Sontest	19	40.16	7.65				
	Geometri Öntest	19	13.74	.87	18	15.16	.00*	4.54
	Geometri Sontest	19	19.42	1.54				
	Ölçme Öntest	19	13.68	3.67	18	11.02	.00*	2.15
	Ölçme Sontest	19	20.68	2.79				
	Erken Matematik Testi (EMAT) Öntest	19	53.68	11.90	18	17.35	.00*	2.36
	Erken Matematik Testi (EMAT) Sontest	19	80.26	10.63				

* $p \leq .05$

Tablo 10'da yer alan bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların Erken Matematik Testi ön test ve son test puanları arasında Sayı/sayma ($t_{(18)}=10.88; p=.00 \leq .05$); Geometri ($t_{(36)}=15.16; p=.00 \leq .05$), Ölçme ($t_{(36)}=11.02; p=.00 \leq .05$) faktörlerinde ve testin genelinde ($t_{(36)}=17.35; p=.00 \leq .05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir.

Sayı/sayma alt boyutunun ön test puan ortalaması 26.37 iken son test puan ortalaması, 40.16; geometri alt boyutunun ön test puan ortalaması 13.74 iken son test puan ortalaması 19.42; ölçme alt boyutunun ön test puan ortalaması 13.68 iken son test puan ortalaması 20.68; Erken Matematik Testi'nin ön test puan ortalaması 53.68 iken son test puan ortalaması 80.26 olmuştur.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneysel işlem sürecinde deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların sayı/sayma, geometri ve ölçme gibi erken matematik becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Bu durumun sebebi STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında eğitim ortamının planlanması-düzenlenmesi ve öğrenme süreç aşamalarının araştırmacı tarafından etkili bir şekilde uygulanmasından dolayı olabilir. Eğitim programında yer alan öğrenme süreçlerine çocukların aktif bir şekilde katılmalarından, çocuklara sunulan problem durumlarının çözümü için gerekli olan ürünlerin üretilmesinde çocukların yaşamış oldukları

deneyimlerden, çocuklara sunulan sayı, geometri, ölçme vb. matematik becerilerine yönelik somut materyallerden, hem sınıf içi hem de sınıf dışı etkinliklerde ebeveynlerin programa aktif şekilde katılarak çocuklarla etkileşimde bulunmalarından ve “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamında ev ortamına gönderilen materyallerin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın etkililiğini arttırdığı düşünülebilir.

5.1.4 Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta deney grubunda bulunan çocukların yarı deneysel süreç öncesinde ve sonrasında bilimsel süreç becerileri açısından puanlarının karşılaştırılması sunulmuştur. Deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkililiğini belirlemeye ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu doğrultuda deney grubu çocukların ön test ve son test uygulamalarına ait Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin İlişki Kurma, Tahmin, Ölçme alt boyutları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. Bu kapsamda “Deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan paired sample (bağımlı örneklem) t-testi sonuçlarına Tablo 11’de yer verilmiştir.

Tablo 11

Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (d)
Deney	<i>İlişki Kurma Öntest</i>	19	9.00	2.52	18	6.63	.00*	1.78
	<i>İlişki Kurma Sontest</i>	19	12.53	1.22				
	<i>Tahmin Öntest</i>	19	5.00	.67	18	4.98	.00*	1.71
	<i>Tahmin Sontest</i>	19	6.16	.69				
	<i>Ölçme Öntest</i>	19	2.16	1.46	18	6.17	.00*	1.65
	<i>Ölçme Sontest</i>	19	4.26	1.05				
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Öntest</i>	19	16.16	3.58	18	9.71	.00*	2.38
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Sontest</i>	19	22.95	1.87				

Tablo 11’de yer alan bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri öntest puanları ile son test puanları arasında İlişki Kurma ($t_{(36)}=6.63;p=.00\leq.05$), Tahmin ($t_{(36)}=4.98;p=.00\leq.05$), Ölçme ($t_{(36)}=6.17;p=.15\leq.05$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($t_{(36)}=1.69;p=.971\leq.05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir.

İlişki Kurma alt boyutunun ön test puan ortalaması 9.0 iken son test puan ortalaması, 12.53; Tahmin alt boyutunun ön test puan ortalaması 5.0 iken son test puan ortalaması 6.16; ölçme alt boyutunun ön test puan ortalaması 2.16 iken son test puan ortalaması 4.26; Erken Matematik Testi’nin ön test puan ortalaması 16.16 iken son test puan ortalaması 22.95 olmuştur.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneysel işlem sürecinde deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların bilimsel süreç beceri düzeylerinde bir artış sağladığı söylenebilir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında çocukların bilime karşı olan merak duygularını uyandırmak ve var olan meraklarını desteklemek adına hazırlanan eğitim ortamlarının planlanmasından ve düzenlemesinden kaynaklı olabileceği düşünülebilir Etkinliklerin uygulanması sürecinde çocuklara sunulan somut materyallerden ve deneyimlerden, okul ortamında uygulanan etkinliklerin ev ortamında da ebeveynler tarafından desteklenmesi STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkililiğini arttırdığı düşünülebilir.

5.1.5 Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta kontrol grubunda bulunan çocukların yarı deneysel süreç öncesinde ve sonrasında matematik becerileri açısından puanlarının karşılaştırılması sunulmuştur. Herhangi bir müdahalede bulunulmayan ve sadece MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) uygulanan kontrol grubundaki çocukların matematik becerileri üzerindeki değişimi belirlemeye ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu doğrultuda Kontrol grubu çocukların ön test ve son test uygulamalarına ait Erken Matematik Testi’nin Sayı/Sayma, Geometri, Ölçme alt boyutları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. Bu kapsamda “Kontrol

grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan paired sample (bağımlı örneklem) t-testi sonuçlarına Tablo 12’de yer verilmiştir

Tablo 12

Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (d)
Kontrol	Sayı/Sayma Öntest	19	25.63	4.94	18	4.34	.00*	.79
	Sayı/Sayma Sontest	19	29.37	4.57				
	Geometri Öntest	19	14.42	2.34	18	.24	.81	
	Geometri Sontest	19	14.32	2.06				
	Ölçme Öntest	19	15.05	2.50	18	4.38	.00*	.46
	Ölçme Sontest	19	16.84	2.39				
	Erken Matematik Testi (EMAT) Öntest	19	55.11	8.36	18	5.05	.00*	.69
	Erken Matematik Testi (EMAT) Sontest	19	60.53	7.28				

Tablo 12’de yer alan bulgular incelendiğinde kontrol grubunda yer alan çocukların erken matematik testi öntest ve sontest puanları arasında Sayı/sayma ($t_{(18)}=4.34; p=.00 \leq .05$); Ölçme ($t_{(36)}=4.38; p=.00 \leq .05$) faktörlerinde ve testin genelinde ($t_{(36)}=5.05; p=.00 \leq .05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu, Geometri ($t_{(36)}=.24; p=.81 > .05$) faktöründe ise anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

Sayı/sayma alt boyutunun ön test puan ortalaması 25.63 iken son test puan ortalaması, 29.37; geometri alt boyutunun ön test puan ortalaması 14.42 iken son test puan ortalaması 14.32; ölçme alt boyutunun ön test puan ortalaması 15.05 iken son test puan ortalaması 16.84; Erken Matematik Testi’nin ön test puan ortalaması 55.11 iken son test puan ortalaması 60.53 olmuştur.

Bu bulgular doğrultusunda kontrol grubunda uygulanan MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’nın (2013) çocukların matematik becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Bu durumun çocukların normal ve gelişimsel süreçleri doğrultusunda matematik becerilerinin yaşa bağlı olarak gelişmesinden, öğretmenlerinin uygulamış olduğu MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) kapsamında hazırlamış olduğu etkinliklerde bilişsel gelişim

alanında yer alan matematik becerilerine yönelik kazanım ve göstergelerinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Geometri boyutunda çocukların beceri düzeylerinde bir değişim meydana gelmediği tespit edilmiştir. Bu durum eğitim sürecinde geometri alanına yönelik yeterli sayıda veya ileri düzeyde etkinlik fırsatlarının sunulmamasından kaynaklanabileceği düşünülebilir.

5.1.6. Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Öntest/Sontest Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta kontrol grubunda bulunan çocukların yarı deneysel süreç öncesinde ve sonrasında bilimsel süreç becerileri açısından puanlarının karşılaştırılması sunulmuştur. Herhangi bir müdahalede bulunulmayan ve sadece MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) uygulanan kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki değişimi belirlemeye ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu doğrultuda kontrol grubu çocukların ön test ve son test uygulamalarına ait Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin İlişki Kurma, Tahmin, Ölçme alt boyutları ve toplam puan ortalamaları incelenmiştir. Bu kapsamda “Kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında ön test/son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan paired sample (bağımlı örneklem) t-testi sonuçlarına Tablo 13'te yer verilmiştir.

Tablo 13

Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanları ve Faktörleri Öntest Puanları ile Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol	<i>İlişki Kurma Öntest</i>	19	10.05	2.82	18	.12	.91
	<i>İlişki Kurma Sontest</i>	19	10.11	1.76			
	<i>Tahmin Öntest</i>	19	5.53	1.02	18	1.34	.20
	<i>Tahmin Sontest</i>	19	5.05	.91			
	<i>Ölçme Öntest</i>	19	2.79	1.55	18	.72	.48
	<i>Ölçme Sontest</i>	19	2.58	1.39			
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Öntest</i>	19	18.37	4.26	18	1.04	.32
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Sontest</i>	19	17.74	3.18			

Tablo 13’te yer alan bulgular incelendiğinde kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri öntest ve son test puanları arasında İlişki Kurma ($t_{(36)}=.12;p=.91>.05$), Tahmin ($t_{(36)}=1.34;p=.20>.05$), Ölçme ($t_{(36)}=.72;p=.48>.05$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($t_{(36)}=1.04;p=.32>.05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

İlişki Kurma alt boyutunun ön test puan ortalaması 10.05 iken son test puan ortalaması, 10.11; Tahmin alt boyutunun ön test puan ortalaması 5.53 iken son test puan ortalaması 5.05; Ölçme alt boyutunun ön test puan ortalaması 2.79 iken son test puan ortalaması 2.58; Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin ön test puan ortalaması 18.37 iken son test puan ortalaması 17.74 olmuştur.

Bu kapsamda kontrol grubunda uygulanan öğrenme süreçlerinin çocukların bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerinde anlamlı düzeyde bir etki yaratmadığı söylenebilir. Bu durum öğretmenin MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013)’nda yer alan çocukların merak duygusu ve öğrenme arzusunu uyandırmada etkili olan fen merkezinde gerekli güncellemelerin ve etkinliklerin yapılmamasından, sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerinde fen-doğa etkinliklerine yeterli düzeyde yer vermemesinden veya diğer etkinliklerle bütünleştirmede bilimsel süreç becerileri geliştirmeye yönelik kazanım ve göstergelere yer vermemesinden kaynaklı bir artışın olmadığı söylenebilir.

5.1.7 Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta deney ve kontrol gruplarının yarı deneysel süreç sonrasında matematik becerileri bakımından puan ortalamalarının karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından STEM Temelli Matematik Eğitim Programı uygulanan Deney grubunun Sayı/sayma, Geometri, Ölçme alt boyutları ve genelinden aldıkları son test ortalama puanları ile MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) dışında herhangi bir müdahalede bulunulmayan Kontrol grubundaki çocukların Sayı/sayma, Geometri, Ölçme alt boyutları ve Erken Matematik Testi’nin genelinden aldıkları son test ortalama puanları incelenmiştir. Bu kapsamda “*Deney ve Kontrol Grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?*” araştırma

sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan Independent-Samples (Bağımsız Örneklemeler) t-Testi sonuçlarına Tablo 14’te yer verilmiştir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) ve Faktörleri Sontest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklemeler) t-Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (d)
<i>Sayı/Sayma Sontest</i>	Deney	19	40.16	7.65	36	5.28	.00*	1.71
	Kontrol	19	29.37	4.57				
<i>Geometri Sontest</i>	Deney	19	19.42	1.54	36	8.66	.00*	2.80
	Kontrol	19	14.32	2.06				
<i>Ölçme Sontest</i>	Deney	19	20.68	2.79	36	4.56	.00*	1.48
	Kontrol	19	16.84	2.39				
<i>Erken Matematik Testi (EMAT) Sontest</i>	Deney	19	80.26	10.63	36	6.68	.00*	2.17
	Kontrol	19	60.53	7.28				

*p≤.05

Tablo 14 incelendiğinde deney ve kontrol grubu çocuklarının erken matematik testi Sayı/sayma ($t_{(36)}=5.28;p=.00\leq.05$); Geometri ($t_{(36)}=8.66;p=.00\leq.05$), Ölçme ($t_{(36)}=4.56;p=.00\leq.05$) faktörlerinde ve testin genelinde ($t_{(36)}=6.68;p=.00\leq.05$) sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Meydana gelen bu farklılığın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan çocukların Erken Matematik Testi puanlarının Sayı/Sayma ($\bar{x}=40.16$), Geometri ($\bar{x}=19.42$), Ölçme ($\bar{x}=20.68$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($\bar{x}=80.26$), kontrol grubunda yer alan çocuklara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneysel işlem sürecinde STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’na katılan deney grubu çocuklarının matematik beceri puanlarının MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) dışında herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu çocuklara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nda yer alan öğrenme süreçlerinin çocukların matematik becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu söylenebilir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında eğitim ortamının planlanması ve düzenlenmesinde çocukların matematik becerilerini geliştirmeye yönelik olarak hazırlanan STEM Yapı İnşa Market’te yer alan farklı özellikte ve boyutlarda olan somut materyallere

yer verilmesinden kaynaklanabilir. Yine aynı alanda çocukların problem durumunu çözmek için gerekli olan materyalleri temin ederken yaşamış oldukları deneyimler etki etmiş olabilir. Öğrenme süreç aşamalarının araştırmacı tarafından etkili bir şekilde uygulanmasından, eğitim programında yer alan öğrenme süreçlerine çocukların aktif bir şekilde katılmalarından, çocuklara sunulan problem durumlarının çözümü için gerekli olan ürünlerin üretilme aşaması olan inşa et aşamasında çocukların yaşamış oldukları deneyimlerden, çocuklara sunulan somut materyallerden, hem sınıf içi hem de sınıf dışı etkinliklerde ebeveynlerin programa aktif şekilde katılarak çocuklarla etkileşimde bulunmalarından ve “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamında ev ortamına gönderilen materyallerin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın etkililiğini arttırdığı düşünülebilir.

5.1.8 Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta deney ve kontrol gruplarının yarı deneysel süreç bilimsel süreç becerileri bakımından puan ortalamalarının karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından STEM Temelli Matematik Eğitim Programı uygulanan Deney grubunun İlişki kurma, Tahmin, Ölçme ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin genelinden aldıkları son test ortalama puanları ile MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) dışında herhangi bir müdahalede bulunulmayan Kontrol grubundaki çocukların İlişki kurma, Tahmin, Ölçme ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin genelinden aldıkları son test ortalama puanları incelenmiştir. Bu kapsamda “*Deney ve kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?*” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan Independent-Samples (Bağımsız Örneklemeler) t-Testi sonuçlarına Tablo 15’te yer verilmiştir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Sontest Puanları ve Faktörleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Independent-Samples (Bağımsız Örneklemeler) t-Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyükluğu (d)
<i>İlişki Kurma Sontest</i>	Deney	19	12.53	1.22	36	4.93	.00*	1.60
	Kontrol	19	10.11	1.76				
<i>Tahmin Sontest</i>	Deney	19	6.16	.69	36	4.22	.00*	1.37
	Kontrol	19	5.05	.91				
<i>Ölçme Sontest</i>	Deney	19	4.26	1.05	36	4.23	.00*	1.36
	Kontrol	19	2.58	1.39				
<i>Bilimsel Süreç Becerileri Sontest</i>	Deney	19	22.95	1.87	36	6.16	.00*	2.00
	Kontrol	19	17.74	3.18				

*p≤.05

Tablo 15 incelendiğinde deney ve kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri sontest puanları arasında, İlişki Kurma ($t_{(36)}=4.93; p=.00 \leq .05$), Tahmin ($t_{(36)}=4.22; p=.00 \leq .05$), Ölçme ($t_{(36)}=4.23; p=.00 \leq .05$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($t_{(36)}=6.16; p=.00 \leq .05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Meydana gelen bu farklılığın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan katılımcıların bilimsel süreç becerilerinin İlişki Kurma ($\bar{x}=12.53$), Tahmin ($\bar{x}=6.16$), Ölçme ($\bar{x}=4.26$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($\bar{x}=22.95$), kontrol grubunda yer alan katılımcılara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneysel işlem sürecinde STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na katılan deney grubu çocuklarının bilimsel süreç beceri puanlarının, MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) dışında herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubundaki çocuklara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda yer alan öğrenme süreçlerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu söylenebilir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında uygulanan etkinlikler boyunca çocukların problem durumlarını gözlemlemeleri, programın uygulama haftası ilerledikçe alternatif çözüm önerilerinde farklı bakış açısını sahip olmaları, ortaya çıkacak ürünün problem durumunu çözüp çözemeyeceğine yönelik farklı tahminde bulunmaları, üretim aşamasında ve test etme aşamasında farklı materyaller kullanarak ölçme, grafik

oluşturma ve okuma vb. becerilerine yönelik yapmış oldukları çalışmalar, program kapsamında geliştirilen ve ev ortamında uygulama yapmalarını sağlayan “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” materyallerinin programının etkililiğini arttırdığı söylenebilir.

5.1.9. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları İle Kalıcılık Testi Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik becerilerine etkisinin kalıcılığını sınamak amacıyla deney grubunda yer alan çocukların son test/kalıcılık testi puanları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı incelenmiştir. “Deney grubundaki çocukların matematik becerileri kazanımında son test/izleme-kalıcılık test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi sonuçları Tablo 16’da yer verilmiştir.

Tablo 16
Deney Grubunda Bulunan Çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Puanları ve Faktörleri ile Kalıcılık Testi Puanları Arasında Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney	Sayı/Sayma Sontest	19	40.16	7.65	18	1.60	.13
	Sayı/Sayma Kalıcılık	19	39.32	7.33			
	Geometri Sontest	19	19.42	1.54	18	.29	.78
	Geometri Kalıcılık	19	19.32	0.82			
	Ölçme Sontest	19	20.68	2.79	18	1.65	.12
	Ölçme Kalıcılık	19	20.16	2.69			
	Erken Matematik Testi (EMAT) Sontest	19	80.26	10.63	18	1.78	.09
	Erken Matematik Testi (EMAT) Kalıcılık	19	78.79	9.38			

Tablo 16’da yer alan bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların erken matematik testi son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında Sayı/sayma ($t_{(18)}=1.60; p=.13>.05$); Geometri ($t_{(36)}=.29; p=.78>.05$), Ölçme ($t_{(36)}=1.65; p=.12>.19$) faktörlerinde ve testin genelinde ($t_{(36)}=1.78; p=.09>.05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneyssel işlem sürecinde deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı aracılığıyla kazanılan matematik becerilerinin üç hafta sonrasında da devamlılığının sağlandığı, öğrenilenin devam ettiği ve uygulanan programın etkisinin devam ettiği söylenebilir. Bu durum STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların matematik becerilerini destekleyici ve üç haftalık sürede de kalıcılığı devam eden bir matematik eğitimi programı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

5.1.10. Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Son Test Puanları İle Kalıcılık Testi Puanları Arasında Anlamlı Düzeyde Fark Olup Olmadığına İlişkin Bulgular

Bu başlıkta STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin kalıcılığını sınamak amacıyla deney grubunda yer alan çocukların son test/kalıcılık testi puanları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı incelenmiştir. “Deney Grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri kazanımında son test/izleme-kalıcılık test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?” araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi sonuçları Tablo 17’de yer verilmiştir.

Tablo 17

Deney Grubunda Bulunan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) Sontest Puanları ve Faktörleri ile Kalıcılık Testi Puanları Arasında Farklılığa İlişkin Paired Sample (Bağımlı Örneklem) t-Testi Sonuçları

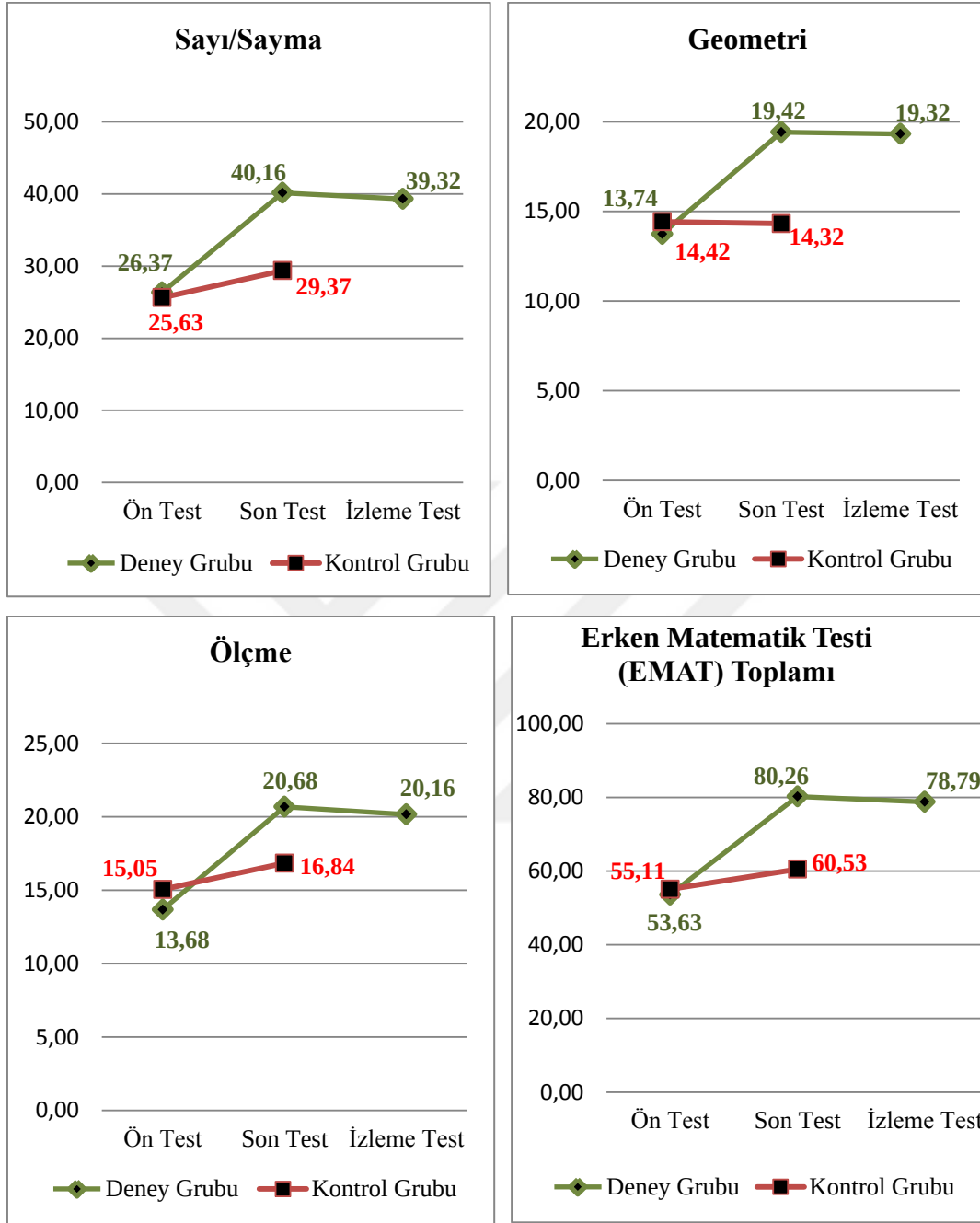
Grup	Ölçümler	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney	<i>İlişki Kurma Sontest</i>	19	12.53	1.22	18	1.28	.22
	<i>İlişki Kurma Kalıcılık</i>	19	12.16	1.42			
	<i>Tahmin Sontest</i>	19	6.16	0.69	18	.81	.43
	<i>Tahmin Kalıcılık</i>	19	6.05	0.71			
	<i>Ölçme Sontest</i>	19	4.26	1.05	18	1.51	.15
	<i>Ölçme Kalıcılık</i>	19	3.84	1.17			
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Sontest</i>	19	22.95	1.87	18	1.69	.11
	<i>Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık</i>	19	22.05	2.27			

Tablo 17’de yer alan bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’nin son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ilişki

Kurma ($t_{(36)}=1.28;p=.22>.05$), Tahmin ($t_{(36)}=.81;p=.43>.05$), Ölçme ($t_{(36)}=1.51;p=.15>.05$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($t_{(36)}=1.69;p=.11>.05$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda yarı-deneyssel işlem sürecinde deney grubuna uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın aracılığıyla kazanılan bilimsel süreç becerilerin üç hafta sonrasında da devamlılığının sağlandığı, kazanılan becerilerin ve uygulanan programın etkisinin devam ettiği söylenebilir. Bu durum STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici ve üç haftalık sürede de kalıcılığı devam eden bir program olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma sonucunda elde edilen nicel bulguları genel bir çerçevede görsel olarak özetleyebilmek amacıyla deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematik Testi alt boyutları ve toplamına ait ön test-son test-izleme testi grafikleri Şekil 20'de sunulmuş. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutları ve toplamına ait ön test-son test-izleme testi grafikleri ise Şekil 21'de sunulmuştur.

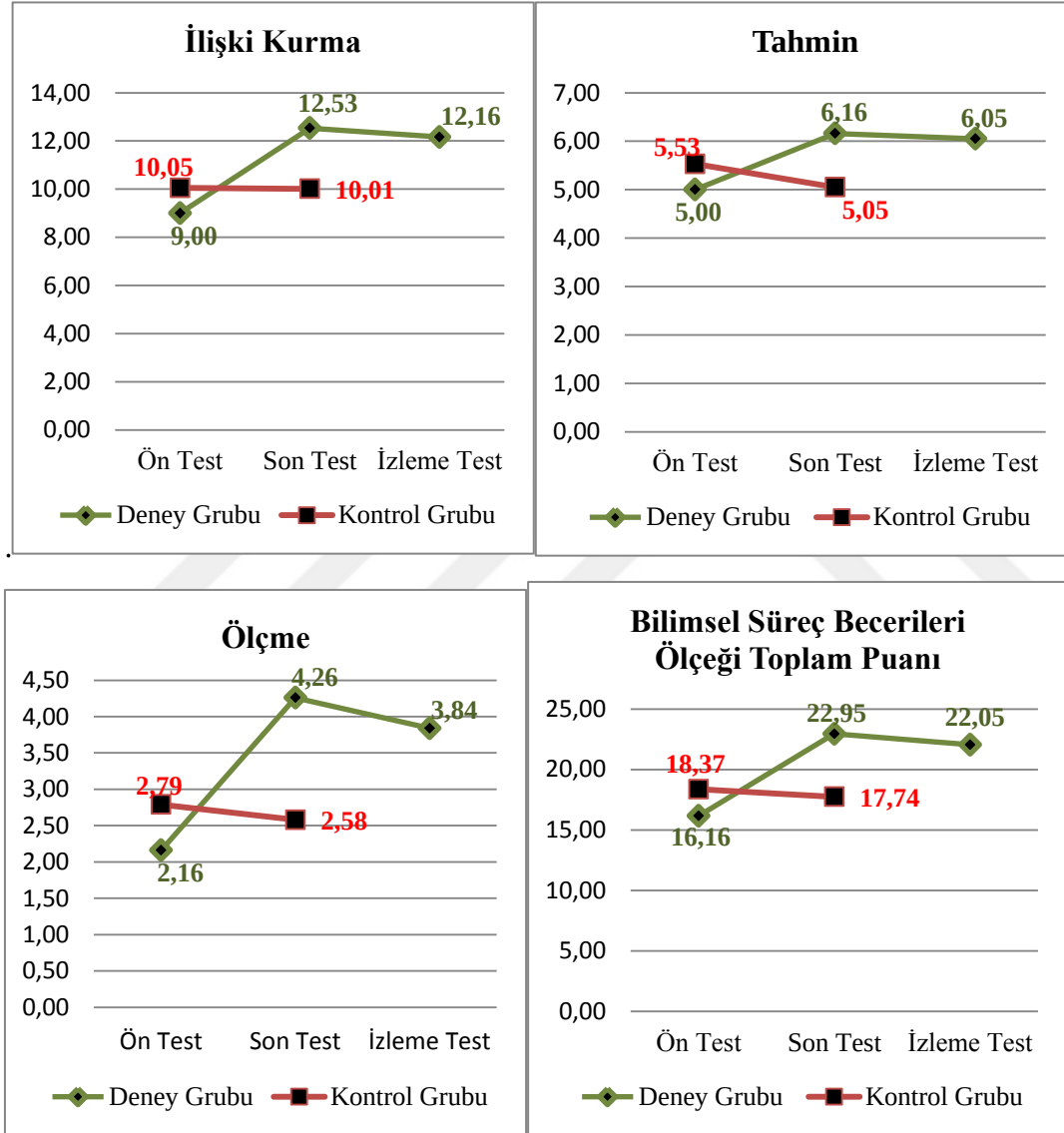


Şekil 20. Deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematik Testi (EMAT) Testi alt boyutları ve toplamına ait grafikler

Şekil 20 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Sayı/sayma, Geometri, Ölçme ve Toplam ön test puanında benzer düzeyde olduğu görülmektedir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın uygulanmasının ardından deney ve kontrol grubundaki çocukların son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise deney grubunda yer alan çocukların Sayı/sayma, Geometri, Ölçme ve toplam test puanlarının kontrol grubundaki

çocukların puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik sonuçları da deney grubu lehine olan artışın daha çok olduğunu açık şekilde göstermektedir. Bu bulgulardan hareketle okul öncesi çocukların matematik becerilerinin desteklenmesi konusunda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın etkili bir program olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutları ve toplamına ait ön test-son test-izleme testi grafikleri Şekil 21'de gösterildiği şekildedir.



Şekil 21. Deney ve Kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) alt boyutları ve toplamına ait grafikler

Şekil 21 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan çocukların İlişki Kurma, Tahmin, Ölçme ve toplam ön test puanlarının deney grubuna göre daha yüksek olduğu görülürken yarı deneysel süreç sonucunda deney ve kontrol grubundaki çocukların son test puan ortalamaları

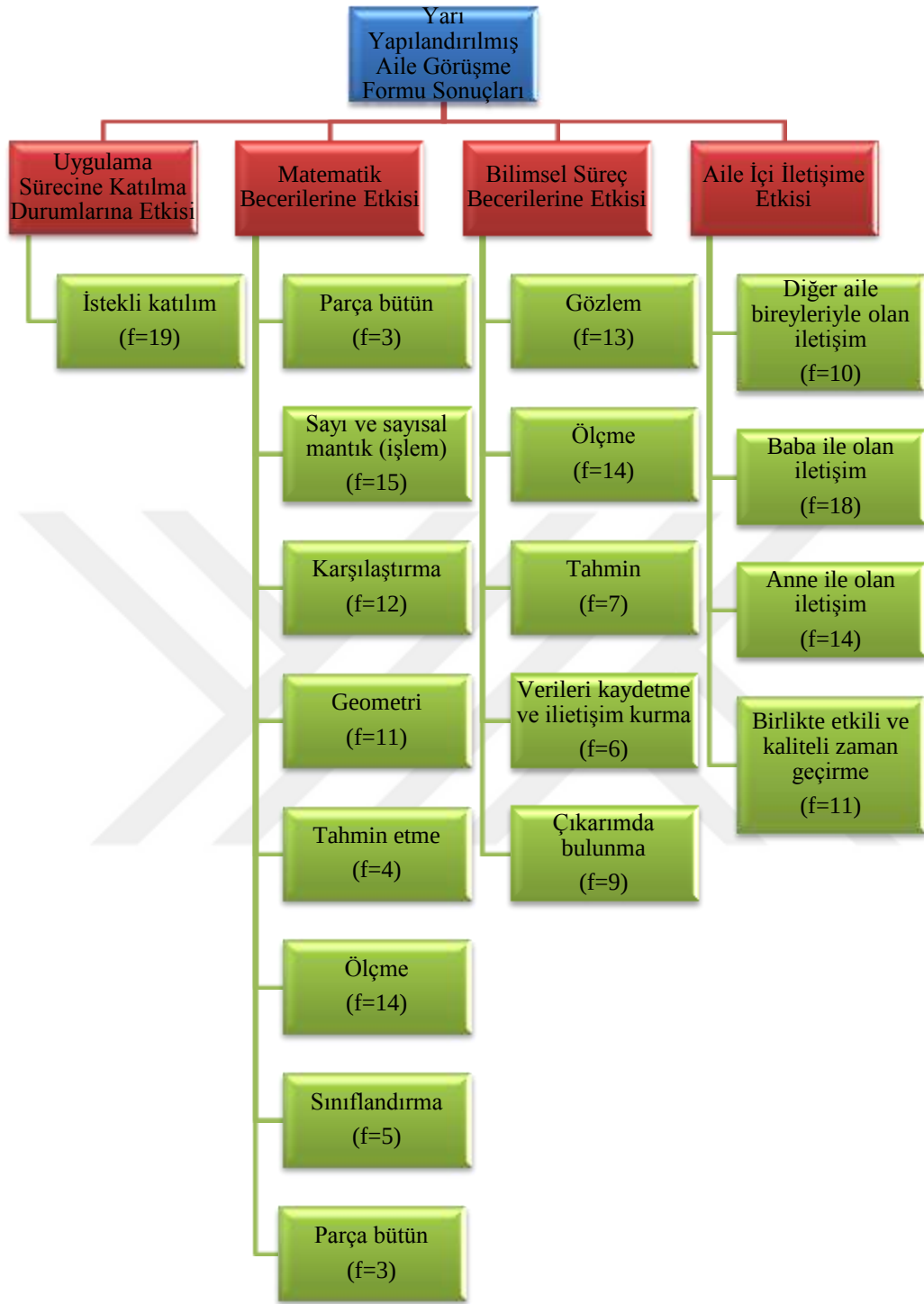
karşılaştırıldığında deney grubunda yer alan çocukların İlişki Kurma, Tahmin, Ölçme ve toplam test puanlarının kontrol grubundaki çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik sonuçları da deney grubu lehine olan artışın daha çok olduğunu açık şekilde göstermektedir. Bu bulgulardan hareketle okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi konusunda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın daha etkili olduğu söylenebilir.

5.2.Araştırmanın Nitel Bulguları

Bu başlık altında STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın etkililiğini ve yansımalarını değerlendirmek adına “Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”ndan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

5.2.1. Deney Grubu Ebeveynlerinin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na İlişkin Görüşleri

“Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formu”nda ailelerden STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nı değerlendirmeleri istenmiştir. Bu kapsamda ailelere çocukların programın uygulanması sürecine istekli katılıp katılmama durumları, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın matematik becerilerine, bilimsel süreç becerilerine ve aile-çocuk etkileşimine olan katkısına belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Yarı Yapılandırılmış Aile Görüşme Formundan elde edilen veriler doğrultusunda temalar, kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur ve tablo şeklinde sunulmuştur. Ayrıca ailelerin eğitim programının etkililiğine yönelik görüşleri Şekil 22’de yer verilmiştir.



Şekil 22. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocuklar ve aileler üzerindeki yansımaları.

Tablo 18

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Etkinliklerine Katılma Durumlarına Etkisi

Kategori	Kodlar	f
İstekli katıldı	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19	19
İsteksiz katıldı	-	0
	Toplam Görüş	19

Tablo 18’de ebeveynlerin “*STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde çocuğunuzun etkinliklere katılma sürecini nasıl değerlendirirsiniz?*” sorusuna yönelik belirtmiş oldukları görüşler yer almaktadır. Görüşler STEM etkinliklerine istekli katıldı (f=19) ve isteksiz katıldı (f=0) olarak iki kategoride toplanmıştır. Ebeveynlerin en fazla görüş bildirdiği kategorinin ise çocukların STEM etkinliklerine istekli katıldı (f=19) olduğu görülmüştür. Buna göre çocukların STEM etkinliklerine istekli bir şekilde katıldığı belirlenmiştir.

Ebeveynlerin çocukların STEM etkinliklerine katılma durumlarına ilişkin belirttikleri görüşler şu şekildedir:

...Etkinliklere diğer etkinliklerden daha istekli ve heyecanlı katılıyordu. (E1)

*...Z*** umduğumdan daha istekli şekilde katılıyordu. Okula genellikle mesafeli duruyordu ve STEM etkinliklerinin uygulanmaya başlanması ile okula daha istekli geliyordu, bu bizi çok mutlu etti. (E2)*

*...B*** normalde okula fazla gelmek istemeyen biriydi ancak Ömer öğretmen STEM etkinliği yapacakmış bugün dediğimizde koşu koşu okula geliyordu ve gün boyu okulda neler yaptığını ayrıntılı bir şekilde anlatıyordu. (E6)*

... Çok severek, isteyerek katıldı ve her gün okula gelirken acaba bugün STEM etkinliği yapacak mıyız diye merak ediyordu. Eğlenerek ve meraklı bir şekilde etkinliklere katıldı. (E7)

*...A*** STEM etkinliklerine diğer etkinliklerden farklı olduğu için ve daha dikkat çekici olduğu için daha da hevesli ve istekli katılıyordu. (E8)*

...Birinci döneme göre daha istekli şekilde okula geldi ve hangi STEM etkinliğini yapacağınız diye merak ederek okula geliyordu. (E9)

...Hasta olduğu zamanda bile okula gelmeyi çok istiyordu hatta gelemediği zamanda acaba bugün ne yaptılar ne icat ettiler diye sürekli merak içerisindeydi. (E11)

... STEM etkinliklerine inanılmaz derece de istekli katılıyordu hatta STEM etkinlikleri bittiği için M*** çok üzüldü. (E13)

...A*** normalde evde yapılan etkinliklere katılma konusunda isteksizdi ancak bu etkinliklerle oldukça iyi hale geldi ve artık evdeki etkinliklerde bile çok isteki şekilde yapar oldu. (E17)

...T*** STEM etkinliklerin olduğu gün okula çok çok farklı şekilde geliyordu ve STEM etkinliklerini yapmadığınız günde okulda neler yaptığını sorduğumuzda hiç farklı bir şey yapmadık diyordu. (E18)

Tablo 19

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Matematik Becerisine Katkı Durumları

Kategori	Kodlar	f*
Karşılaştırma	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E12, E14, E15, E17, E18	12
Sayı ve sayısal mantık (işlem)	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E13, E14, E15, E17, E18, E19,	15
Geometri	E2, E4, E6, E7, E9, E10, E11, E13, E16, E17, E19	11
Parça bütün	E11, E17, E18	3
Sınıflandırma	E1, E5, E6, E10, E18	5
Ölçme	E1, E2, E4, E6, E7, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E17, E18, E19	14
Sıralama	E3, E4, E5, E8, E9, E10, E12, E15, E17	9
Tahmin etme	E7, E9, E13, E17	4
	Toplam Görüş	73

*Tabloda katılımcılar farklı kategorilere giren birden fazla görüş belirtmelerinden dolayı katılımcı sayısından fazla görüş çıkmıştır.

Tablo 19’da ebeveynlerin “*Uygulanan STEM eğitim programının çocuğunuzun matematik bilgi ve beceri düzeylerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?*” sorusuna yönelik belirtmiş oldukları görüşler yer almaktadır. Görüşler karşılaştırma (f=12), sayı ve sayısal mantık (işlem) (f=15), geometri (f=11), parça-bütün (f=3), sınıflandırma (f=5), ölçme (f=14), sıralama (f=9) ve tahmin etme (f=4) şeklinde sekiz kategoride toplanmıştır. Ebeveynlerin en fazla görüş bildirdiği kategorinin ise sayı ve sayısal mantık (işlem) (f=15) olduğu görülmüştür.

Ebeveynlerin STEM etkinliklerin çocukların matematik becerilerine olan etkisine yönelik belirtmiş oldukları görüşler şu şekildedir:

*...G*****’nın sayıları artık daha iyi tanıdığını ve artık hangi sayıdan önce ve sonra hangi sayıların geldiğini iyi biliyor. Özellikle mancınık etkinliği ile attığı nesnelerin uzaklığını ölçmede karış ve adımlarını kullandı ve bunların karşılaştırmasını yaptı. Bu yönden bir şeyleri ölçme becerisinin geliştiğini düşünüyorum. (E1)*

*...A***’nın sayı, toplama ve çıkarma gibi becerilerin geliştiğini düşünüyorum. Özellikle vermiş olduğunuz asansör etkinliğinde bunlarla çalışma yaptık ve bu da toplama becerisine katkı sağladığını düşünüyorum. (E3)*

... Evde metreyle bir şeyleri ölçmeye çalışıyor ve bize sürekli bunun uzunluğu ne kadar gibi sorular soruyordu. Eve gönderilen terazi etkinliği ile de mercimek ve nohut ölçtük ve karşılaştırmalar yaptık. Bu etkinliklerin çocuğumun bir şeyleri ölçme becerisini geliştirdiğini düşünüyorum. (E4)

*... B*** E** matematiği daha çok sevdiğini düşünüyorum ve sayıları sıralaması, geometrik şekillerin özelliklerini ayrıntılı şekilde bilmesi bu etkinlikler sayesinde olduğunu düşünüyorum. Eve göndermiş olduğunuz geometrik şekillerle hem grupta çalışmaları yaptık hem de örüntü çalışmaları yaptık. Bu etkinliklerin onun matematik yönünü geliştirdiğini düşünüyorum. (E5)*

...Paraları ve iki haneli sayıları STEM markette ürünleri alırken daha iyi öğrendiğini düşünüyorum. Evde ataçları ve toklarını alarak kedisinin tırmanma borusunu ölçme çalışmıştı. Bu etkinlikler sayesinde ölçme becerisinin geliştiğini görüyorum. (E6)

*...E*** artık geriye doğru rahat sayabiliyor ve şu sayıdan önce hangi sayı gelir dediğimde hemen cevap veriyor. Evde göndermiş olduğunuz terazi etkinliği ile büyük elma ile küçük*

elmayı ölçtü. Daha sonra bu ölçüm sonucunu babasına neden daha ağır olduğunu da söyleyerek açıkladı. (E7)

... Mancınık etkinliği ile evde farklı ağırlıktaki şeyleri fırlatmaya çalıştı ve bunların ne kadar uzağa gittiğini kendi ev terliği ölçüp karşılaştırmalar yapıyordu. Bu etkinliklerle ölçme becerisinin ve karşılaştırma yapma becerisinin geliştiğini düşünüyorum. (E9)

...Geometrik şekilleri öğrenmesinde çok etkili olduğunu düşünüyorum. Aynı zamanda bu geometrik şekilleri kullanarak parça- bütün oluşturacak şekilde yeni şeyler tasarlamaya çalıştığını gözlemledim. (E11)

... Eve gönderdiğiniz kum saati ile sizin okulda yaptığınız gibi kum saatinin en kadar zaman odluğunu ölçmeye çalıştık. Evde de olan kum saati ile karşılaştırma yaptık ve hangisinin daha hızlı biteceği ile ilgili tahmin etmeye çalıştık ve bunu denedik. Bu etkinliklerin çocuğum matematik öğrenmelerine katkı sağladığını düşünüyorum. (E17).

Tablo 20
STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocukların Bilimsel Becerisine Katkı Durumları

Kategori	Kodlar	f*
Gözlem	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7,,E11, E12, E14, E15, E17, E18	13
Ölçme	E1, E2, E4, E6, E7, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E17, E18, E19	14
Tahmin	E4, E7, E9, E11, E13, E14, E17	7
Verileri kaydetme ve İletişim Kurma	E5, E8, E10, E13, E16, E18	6
Çıkarımda Bulunma	E1, E3, E5, E6, E10, E14, E16, E18, E19	9
Toplam Görüş		49

*Tabloda katılımcılar farklı kategorilere giren birden fazla görüş belirtmelerinden dolayı katılımcı sayısından fazla görüş çıkmıştır.

Tablo 20'de ebeveynlerin “Uygulanan STEM programının çocuğunuzun gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, çıkarımda bulunma gibi becerilerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik belirtmiş oldukları görüşler yer almaktadır. Görüşler gözlem (f=13), ölçme (f=14), tahmin (f=7), verileri kaydetme ve iletişim kurma

(f=6) ve çıkarımda bulunma (f=9) olmak üzere beş kategoride toplanmıştır. Ebeveynlerin en fazla görüş bildirdiği kategorinin ise ölçme (f=14) olduğu ve bunu gözlem (f=13) becerisinin takip ettiği görülmektedir.

Ebeveynlerin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın bilimsel süreç becerilerine olan etkisine yönelik belirtmiş oldukları görüşler şu şekildedir:

.... U*** eve geldiğinde okulda yapmış olduğunuz terazi ile evdeki şeyleri ölçmeye çalıştık. Terazideki bardakların içine evde bulunan fasulye, nohut ve şehriyelerden koyarak ölçtük ve karşılaştırdık. Koymadan önce hangisinin ağır olduğunu sordum ve onun tahmin etmesini bekledim. (E14)

....T*** teleskop etkinliğini babasıyla evde tamamladıktan sonra hafta sonu akşamları sürekli gökyüzünü izledi. Gökyüzünü izlerken bazen yeni yıldızların ortaya çıktığını söyledi. Mancınık etkinliğinde fırlattığımız ponponun, taşın, pinpon topunun, tahta küp parçasının ne kadar uzağa gittiğini karşılaştırmak için karışlarıyla saydık ve kaç karış olduğunu kağıdın üzerine çarpı koyarak işaretledik. Daha sonra hangisinin daha uzağa gittiğini hangisinin yakına düştüğünü karşılaştırdık. (E18)

....M*** eskiden de meraklıydın ancak STEM etkinliklerinden sonra daha da meraklı olduğunu söyleyebilirim. Gece lambası etkinliği ürettiğiniz etkinlikte daha fazla ampul takarsak nasıl olur acaba diye merak etti ve denemek istedi. Dedesiyle birlikte birer ampul ve pi taktılar ve daha fazla aydınlık olmasını sağladılar. (E13)

.... Kum saati etkinliğinden sonra eve getirdiği kum saati ile bazı şeyleri yaparken süre tuttu. B***'ın evde kedisi var ve kedisine mama verdiğinde kedinin ne kadar sürede mama kabındaki mamayı bitirdiğini ölçmeye çalıştı. (E5)

Tablo 21

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Aile Çocuk İletişimine Olan Etki Durumları

Kategori	Kodlar	f*
Olumlu etki	Birlikte etkili ve kaliteli zaman geçirme	E1, E2, E4, E5, E7, E9, E11, E12, E15, E18, E19 11
	Anne ile olan iletişim	E1, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E13, E14, E17, E18, E19 14
	Baba ile olan iletişim	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E16, E17, E18, E19 18
	Diğer aile bireyleriyle olan iletişim	E4, E5, E6, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17 10
Toplam Görüş		53

*Tabloda katılımcılar farklı kategorilere giren birden fazla görüş belirtmelerinden dolayı katılımcı sayısından fazla görüş çıkmıştır.

Tablo 21’de ebeveynlerin “*Aile katılımı uygulanan STEM etkinliklerinin çocuğunuzla olan iletişiminizi etkilediğini düşünüyor musunuz? Çocuğunuzla olan iletişimde ne gibi değişimler gözlemlediniz?*” sorusuna yönelik belirtmiş oldukları görüşler yer almaktadır. Görüşler, olumlu etkiledi kategorisinde birlikte etkili ve kaliteli zaman geçirme (f=11), anne ile olan iletişim (f=14), baba ile olan iletişim (f=18), diğer aile bireyleriyle olan iletişim (f=10) ve olumsuz etkiledi (f=0) olmak üzere iki ana kategori ve dört alt kategoride toplanmıştır. Ebeveynlerin STEM etkinliklerinin aile çocuk iletişimi etkileme durumlarına yönelik en çok görüş bildirdikleri kategori ise baba ile olan iletişimleri (f=18) olduğu görülmüştür.

Ebeveynlerin STEM etkinliklerinin aile çocuk iletişimini etkileme durumlarına yönelik belirtmiş oldukları görüşler şu şekildedir:

...Çocuğumla hem okulda birlikte yaptığımız etkinlikte hem de evde birlikte tamamlamaya çalıştığımız etkinlikler sayesinde birlikte kaliteli ve etkili zaman geçirdiğimiz söyleyebilirim. (E1)

...Etkinlikler esnasında etkili zaman geçiriyorduk ve babasıyla olan iletişimine çok katkı sağladığını düşünüyorum. (E4)

...Sınıfta yapmış olduğunuz etkinlikleri eve gelince hemen bizimle paylaşıyordu ve anlatıyordu. Teleskoba tripod yapma etkinliğine ben, babası ve B***** bir araya gelerek nasıl yapacağımız konusunda sohbet ettik ve birlikte yaptık. Bu etkinlikler sayesinde babasının biraz daha yakınlaştığını hissediyorum. (E5)

...Normalde babasıyla olan konuşmaları kısıtlıydı ancak gece lambası ve teleskop etkinliklerinde babasıyla birlikte çalıştılar ve kaynaştılar. Aile içinde iletişimin daha da güçlendiğini düşünüyorum. (E6)

...Eve geldiğinde hemen o gün hangi etkinliyi yaptığını ve ne ürettiğini anlatıyordu bize. H***** küçük kardeşi var hatta ona bile bugün yaptığımız şeyi nasıl yaptığımı sana anlatacağım diyerek onunla sohbet ediyordu. Bazı çalışmalarını babasıyla evde tamamladığı için babasıyla hangi araç gereçleri kullanacağı konusunda sohbet ettiler ve birlikte ürünler çıkardılar. (E9)

...M***** iki tane abisi var. Onlarla eve gönderdiğiniz terazi ve mancınık etkinliklerini birlikte denediler ve birlikte sohbetler ederek konuştular. (E10)

...E**** eve geldiğinde genellikle yalnız oynamayı çok severdi. Bu etkinlikleri yapıp eve geldiğinde ise ablasını da çağırarak yapmış olduğu şeyleri ablasına gösterir ve sohbet ederdi. Daha sonra onları ablasıyla birlikte deneyerek eğlenceli zaman geçiriyordu. (E12)

...Aile katılım çalışmasına babamız katılmıştı ve babası da çok mutlu olmuştu. Çünkü M**** bizimle yaşıyordu ve babasını sürekli görmüyordu. Bu etkinlikler sayesinde babası okula geldi ve babasıyla olan iletişimine katkı sağladığını düşünüyorum. (E13)

...Hem okulda katıldığım etkinlikler hem de evde yapmış olduğumuz etkinliklerle iletişimimiz daha da ilerledi. Bu etkinlikler sayesinde artık daha da meraklı hale geldiği için sorular soruyordu ve sorduğu şeyler hakkında sohbetler ediyorduk. (E16)

5.2.2.Deney Grubu Öğretmeninin STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na İlişkin Görüşleri

Bu başlıkta STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'na yönelik deney grubu öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir. Bu kapsamda “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”nda deney grubu öğretmeninden STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nı değerlendirmesi istenmiştir. Bu kapsamda öğretmenden çocukların program

uygulama sürecine katılım durumlarını, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın matematik becerilerine, bilimsel süreç becerilerine ve aile katılım sürecine olan katkısını belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”nda yer alan sorulara yönelik öğretmenin verdiği yanıtlar sonucunda elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

- Deney grubu öğretmeni “S1: STEM Temelli Eğitim Matematik Eğitim Programı'nın uygulanması sürecine çocukların etkinliklere katılma sürecini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna “Bu eğitim programının uygulanması sürecinde çocuklar oldukça aktif ve istekliydi. Alishagelmış etkinliklerin aksine çocukların ilk kez karşılaştıkları bu etkinlikler onların günlük yaşam deneyimlerine katkı sağladığından çocukların yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat verdi. Diğer etkinliklerde kimi zaman pasif duran, etkinliklere katılmada çok istekli olmayan çocuklar bile istekli şekilde katıldılar. Bunda etkinliklerin sürece çocukların her yönüyle (sosyal, bilişsel, psikomotor) katmasının çocukların ilgisini çektiğini düşünüyorum. Her etkinliğin yaş grubumuza uygun olarak hikayeleştirilmesi de çocukların ilgisini çektiğini düşünüyorum. Ayrıca bu süreçte sınıf yönetimi konusunda yaşanabilecek sorunlar yok denecek kadar azdı. Kısacası eğitim programı çocukların her yönüyle olumlu etkiledikçe çocukların katılımı en üst seviyeye ulaştı.” şeklinde görüş belirtmiştir.

- Deney grubu öğretmeni “S2: Uygulanan STEM Temelli Eğitim Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik bilgi ve beceri düzeylerine ne gibi katkılar sağladığını düşünüyorsunuz?” sorusuna “Bu eğitim programı çocukların matematik bilgi ve becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını düşünüyorum. Matematikle ilgi bilgi ve becerileri etkinlikler boyunca yaşadıkları deneyimler kazandıklarını düşünüyorum. Ölçme becerisine yönelik farklı etkinliklerin yapılması sayesinde ölçme becerilerinin çok iyi geliştiğini düşünüyorum. Terazi ürettikleri etkinlikte birçok nesnenin hem ağırlığını ölçmüş oldular hem de ağırlıklarını karşılaştırma fırsatı buldular. Çocukların toplama ve çıkarma becerilerinin de çok iyi geliştiğini düşünüyorum. Özellikle asansör etkinliğiyle çocuklar yaparak ve yaşayarak yaptıkları için bu becerilerinin de geliştiğini gözlemledim. Yapılan tüm etkinliklerde çocukların matematik becerilerini geliştirici faaliyetler olduğunu doğrudan gözlemleyebildim ve bu etkinlikleri çocukların sayı,

şekiller, toplama çıkarma gibi matematik becerilerini doğrudan geliştirdiğini söyleyebilirim.” şeklinde görüş belirtmiştir.

- Deney grubu öğretmeni “S3: Uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, çıkarımda bulunma gibi becerilerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?” sorusuna “Çocuklar etkinlikler boyunca ilk olarak problem durumunu anlamaya çalışırken çok dikkatli bir şekilde gözlemler yaptığını söyleyebilirim. Gözlemlerinde dikkat edilecek noktaları söylediklerini ve problem durumunu çözmek için tahminlerde bulunduklarını söyleyebilirim. Çocuklar etkinlikler boyunca bir şeyleri üretirken ölçümler yaptı ve bazı çocuklar ölçtükleri şeyleri unutmamak için not kağıtlarına yazdılar. Daha sonra bu notalar ile çıkan sonuçları karşılaştırarak sonuçlar elde ettiler. Terazi etkinliğinde ölçtükleri şeylerle ilgili tahminde bulundular ve ardında bu tahminlerin doğruluğunu ölçerek test ettiler ve bir sonuca ulaştılar. Bazı etkinliklerde çocuklar üretmiş olduğu ürünlerle başka eşyaları da kullanarak grafik oluşturdular ve bunları yorumladılar. Bu yönde çok iyi etkinliklerin olduğunu düşünüyorum. Tüm etkinlikler sayesinde çocukların bilimsel süreç becerilerine en iyi şekilde katkı sağladığını düşünüyorum.” şeklinde görüş belirtmiştir.

- Deney grubu öğretmeni “S4: STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nda aile katılım çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna “Eğitim programının uygulanması sürecine dahil olan bir grupta velilerimizdi. Gerek malzeme desteğinde gerekse bazı etkinliklerin evde test edilmesine bize her türlü yardımcı oldular ve sürece aktif şekilde katılmış oldular. Okul öncesi eğitimde programın önemli bir ayağı olan aile katılımını bu programda da sık sık kullanmış olduk. Etkinlikler çocukların olduğu kadar velilerinde ilgisini çekti ve etkinliklere hepsi istekli bir şekilde katılım sağladılar. Etkinlikler kapsamında velilerin sınıfa davet edilmesi veli-çocuk-öğretmen ilişkisinin gelişmesi içinde destek oldu. Velisini sınıfta ve süreçte gören çocuk etkinliği daha da önemseyip içselleştirdi. Bizim aile katılım çalışmalarımıza babaları katmak zor oluyordu ancak bu program boyunca babalar hem sınıf ortamındaki etkililiğe hem de evde yapılan aile etkinliklere aktif bir şekilde katılım sağladılar. Böylece babaların da çocukların eğitim sürecine katılımlarını sağlamış oldu. Bu program sayesinde ailelerin çalışmalara

katılımlarının arttığını ve aile çocuk arasındaki iletişim daha da güçlendirdiğini düşünüyorum.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Deney grubu öğretmeninin “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”nda yer alan sorulara yönelik belirtmiş olduğu görüşlerden hareketle STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nda yer alan etkinliklerin içerik ve uygulama süreci açısından diğer etkinlerden farklı olması bakımından çocukların daha istekli ve aktif şekilde katılım sağladığı belirtilmiştir. Program sürecinde uygulanan farklı etkinliklerin ve bu etkinlikler sonunda yapılan uygulama süreçlerinin çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir. Program kapsamında uygulanan her bir etkinlikte aile katılım çalışmalarının yer alması ve ailenin de sürece aktif şekilde dahil edilmesi aile katılım çalışmaları açısından önemli olduğu, süreç boyunca ailelerin çocukların beceri kazanımında ve kazanılan becerilerin devam ettirilmesinde önemli rol oynadığı söylenebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerileri ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda oluşan sonuçlar ile alan yazınındaki araştırmalar ile yapılan tartışma “Çocukların Matematik Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma”, “Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma” başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

6.1. Çocukların Matematik Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Okul öncesi eğitim döneminde çocuklara sunulan öğrenme fırsatlarının ayrıntılı şekilde planlanması ve çocukların etkin katılım sağlayabilecekleri eğitim ortamlarının sunulmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Öğrenme süreci boyunca kullanılacak olan öğretim stratejilerinin ve kullanılacak olan materyallerin amaca uygun şekilde planlanması gerekmektedir (Uyanık & Kandır, 2010). Bu araştırmada da araştırmacı tarafından geliştirilen STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın bileşenlerinden biri olan eğitim ortamının planlanmasında, düzenlemesine, program kapsamındaki etkinliklerde kullanılacak olan materyallerin somut, çok boyutlu ve farklı kullanımlar için uygun olmasına özen gösterilmiştir. Bu araştırmada MEB Okul Öncesi Eğitim Programında (2013) yer alan matematik etkinliklerinden farklı olarak STEM felsefesinin yansıtıldığı ve STEM öğrenme sürecine uygun şekilde uygulanan matematik etkinliklerinin çocukların matematik becerilerine olan etkisi incelenmiştir.

Araştırmada STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematik Testi'nin ölçtüğü matematik becerilerine olan etkisi karşılaştırıldığında deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı ve benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Yarı-deneysel uygulama süreci sonunda Deney grubu çocuklarının Erken Matematik Testi toplam ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanlarının Kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ayrı ayrı ön test, son test ve izleme sonuçları karşılaştırıldığında kontrol grubunda yer alan çocukların Sayı/sayma, Ölçme alt boyutlarında anlamlı bir artışın olduğu, Geometri boyutunda ise anlamlı bir artışın olmadığı görülmüştür. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı uygulanan deney grubu çocuklarının Sayı/sayma, Ölçme, Geometri alt boyut puanlarında ve toplam matematik beceri puanlarındaki artışın daha fazla ve anlamlı düzeyde olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda, STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında oluşturulan eğitim ortamının, çocuklara sunulan somut materyallerin ve öğrenme süreçlerinin çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve üç hafta sonrasında da etkisinin devam ettiği görülmüştür.

Erken yıllardaki matematik eğitiminin gelişimi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, çocukların gelişimsel özelliklerine uygun bir biçimde hazırlanmış Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı, Yapı Taşları Matematik Eğitim Programı, NumberFun Erken Müdahale Programı, Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı, Matematik Temelli Hareket Eğitim Programı, Aile Katılımı Odaklı Matematik Destek Programı, Erken Matematik Müdahale Programı, Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı, Oyun Temelli Matematik Eğitim Programı, Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı, Öykülerle Desteklenmiş Matematik Eğitim Programı, Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı, Somut-Yarı Somut (Temsili)-Soyut Yaklaşımlı Matematik Programı gibi matematik programlarının matematik becerileri destekleme konusunda etkili olduğu görülmüştür (Akıncı Coşgun, 2018; Altındağ Kumaş, 2019; Aydın Bölükbaş, 2023; Clements & Sarama, 2008; Çelik, 2012; DeLoach, 2012; Genç Çopur, 2021; Gülleci, 2019; Karakuş, 2020; Kılıçkaya, 2017; Metin, 2021; Ölekli Sönmez, 2021; Reid, 2010; Şen, 2022; Uyar Aydın, 2022; Uzun, 2013; Yüzbaşıoğlu, 2019). Bunların yanı sıra geliştirilen bazı programların (Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı, Okul Öncesi Eğitimde GEMS Destekli Eğitim Programı, Etkileşimli Okuma

Yazmaya Hazırlık Eğitim Programı) çocukların matematik becerilerine olan etkilerini inceleyen araştırmaların da olduğu görülmektedir (Can, 2022; Mumcu, 2022; Nas, 2021). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, matematik, fen ve teknoloji müfredat projelerini ve etkinliklerinin, öğrenme sürecinde uygulanan hareket etkinliklerinin, oyun etkinliklerinin, farklı tekniklerde okunan matematik temalı hikâye kitaplarının ve fiziksel materyallerin çocukların matematik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu orta koyan araştırmaların olduğu da dikkat çekmektedir (Chao, Stigler & Woodward, 2000; Kermani & Aldemir, 2015; Vogt, Hauser, Stebler, Rechsteiner & Urech, 2018). STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine etkisini ortaya koyan bu araştırma sonucundan elde edilen sonuçlarının alanyazınla paralellik gösterdiği ve destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde Yapı Taşları Matematik Eğitim Programı'nın (Clements & Sarama, 2008), Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı'nın (DeLoach, 2012) okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve önemli düzeyde artış yaşandığı saptanmıştır. Ülkemizde de Çelik'in (2012) ve Kılıçkaya'nın (2017) yapmış olduğu araştırmalarda Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerisinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir araştırmada da Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Eğitim Programı'nın risk grubu çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkililiği araştırılmış ve sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan çocukların matematik becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür (Altındağ Kumaş, 2019). Ayrıca GEMS Destekli Eğitim Programı'nın (Nas, 2021), Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı'nın (Can, 2022), Matematik Temelli Hareket Eğitim Programı'nın (Şen, 2022), proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (Cantürk, 2023), hareket etkinliklerinin (Özbilen, 2023), Somut-Yarı Somut (Temsili)-Soyut Yaklaşımlı Matematik Programı'nın (Aydın Bölükbaş, 2023) çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan tüm bu araştırmaların sonuçları ile STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik beceri kazanımlarında etkili olması bakımından paralellik gösterdiği ve araştırma sonuçlarını destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Araştırmacı tarafından geliştirilen programda STEM öğrenme sürecine uygun biçimde eğitim ortamının düzenlemesinde, program kapsamındaki etkinliklerde kullanılacak olan materyallerin çocukların matematik becerilerini destekleyici nitelikte olmasına ve çocukların etkin şekilde katılımlarını destekleyici materyallerden oluşmasına dikkat edilmiştir. Bu materyallerin STEM öğrenme sürecinde sunulan problem durumlarının çözümünde kullanılmasına, uygulama süresince matematik becerilerini destekleyecek şekilde sunulmasına ve kullanılmasına dikkat edilmiştir. Araştırmacı günlüğünden, ailelerden ve öğretmenlerden elde edilen nitel bulgular ışığında süreç içerisinde sunulan somut materyallerin çocukların matematik becerilerini ve matematiğe karşı olumlu tutum kazanmalarını desteklediği belirlenmiştir. Alanyazında yer alan diğer araştırmalarda da çocuklara sunulan materyallerin çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmekte ve bu sonuçların araştırma bulgusunu destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Çocukların beş duyu organını işe koşarak çoklu duyuya yönelik pek çok materyalle hazırlamış olan Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın (Ölekli Sönmez, 2021), öykülerle desteklenmiş matematik eğitim programının (Metin, 2021), matematik temalı hikâye kitaplarının farklı tekniklerle okunmasının (Ergenekon, 2023) çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Chao, Stigler ve Woodward (2000) ise araştırmalarında okul öncesi çocukların sayı kavramlarını öğrenmelerine fiziksel materyallerin etkisini incelemiştir ve fiziksel materyallerin çocukların parmakla saymadan sayabilmelerini kolaylaştırdığını ve parmakla sayanlara da hız kazandırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Bagiati ve Evangelou (2015) okul öncesi çocuklara yönelik olarak geliştirilen programların başarılı olmasında birden fazla paydaşın sürece olan katılım düzeyine bağlı olduğunu belirtmiştir. Ebeveynlerin, öğretmenlerin, çocukların ve araştırmacıların STEM eğitim sürecine aktif bir biçimde katılması gerektiğini ve işbirliğinin etkin bir biçimde yapılmasının çocukların beceriler kazanmasında etkili olduğu vurgulanmaktadır. Araştırma kapsamında geliştirilen STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda çocukların gelişimini destekleme konusunda kilit bir rolü olan ebeveynlerin de programın uygulanması sürecinde aktif bir biçimde yer almasına dikkat edilmiştir. Uygulama süresince STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın her bir sınıf içi etkinliğine en az bir ebeveynin aktif şekilde katılması sağlanmıştır. Ayrıca her bir etkinlik sonrasında ev ortamında çocukların matematik becerilerinin desteklenmesine katkı sağlayacak “Evde

Birlikte Yapalım Etkinlikleri” kapsamında somut materyaller sunulmuştur ve evde uygulamalar yapmaları sağlanmıştır. Nitel bulgular ışığında ailelerin de ev ortamında gerçekleştirdikleri matematik uygulamalarının çocukların matematik becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Yapılan araştırmalarda ebeveynlerin okul içi ve okul dışı STEM eğitim süreçlerine istekli şekilde katıldıkları (Tippett & Milford, 2017), çocuklarını dünyaya STEM perspektifiyle bakmaya ve bu alanlara yönelik becerilerini desteklemede aktif olarak teşvik ettikleri görülmüştür (Haden vd., 2014; Tippett & Milford, 2017). Alan yazınında yer alan araştırmalarda da ev ortamında gerçekleştirilen matematik etkinliklerinin çocukların matematik becerilerini desteklemede etkili olduğu ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılım düzeylerinde de anlamlı düzeyde artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Karakuş, 2020; Starkey & Klein, 2000; Susperreguy vd., 2022). Aile katılım destekli geliştirilen Aile Katılım Odaklı Matematik Destek Programı’nın (Uzun, 2013), Ev Merkezli Sayı İşlem Programı’nın (Akıncı Coşgun, 2018), Aile Katılımlı Matematik Eğitim Programı’nın (Yüzbaşıoğlu, Çevik & Saraç, 2024) çocukların matematik kavram ve becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Ailelerin matematik etkinliklerine katılım düzeyleri ile çocukların matematik beceri düzeyleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ortaya koyan çalışmaların olduğu görülmektedir (Haktanır, 2021; Pan vd., 2023). Yapılan bu araştırmaların sonuçları ile STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında ailelerin eğitim sürecine aktif bir şekilde katılmaları ve ev ortamında matematik becerilerini destekleyici etkinlikler uygulayarak çocukların matematik beceri kazanımlarında etkili olması bakımından paralellik gösterdiği ve araştırma sonuçlarını destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik becerileri kazanımına etkisinin olması çocukların gelişimsel özelliklerine uygun, bütüncül ve disiplinler arası bakış açısı içermesi ile bağlantılı olabilir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın matematik alanına yönelik kazanım ve göstergeleri, matematik kavramlarını, matematik becerilerini destekleyici somut materyalleri, öğrenme ve değerlendirme süreçlerini içeren farklı disiplinleri bir araya getiren yapıda olması nedeniyle çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu düşünülebilir. Programın uygulama süresince çocukların STEM öğrenme süreci ile sor, hayal et/planla, inşa et, test et, değerlendir ve geliştirme süreçlerine çocukların aktif bir biçimde katılım göstermesi ve her bir aşamada matematik alanına yönelik becerileri kazanma konusunda

fırsatların sunulması çocukların matematik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu söylenebilir. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı kapsamında uygulanan etkinliklere çocuğun eğitim sürecindeki paydaşlardan bir olan ailenin hem okul ortamında gerçekleştirilen STEM eğitim süreçlerine hem de ev ortamında gerçekleştirilen “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri” ne aktif bir biçimde katılmaları çocukların matematik becerilerin kazandırılmasında ve desteklenmesinde programının etkililiğini arttırmış olabilir. Araştırma kapsamında gerek çocuklardan elde edilen nicel bulgular gerekse ebeveynlerden ve öğretmenlerden elde edilen nitel bulgulardan hareketle geliştirilen STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili bir program olduğu ve etkisinin devam ettiği söylenebilir.

6.2. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu araştırmada, deney ve kontrol grubu çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile ölçülen bilimsel süreç becerilerinde programın uygulanması öncesinde yapılan ön test puan ortalamalarında anlamlı farklılığın olmadığı ve benzer düzeyde olduğu görülmüştür. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın uygulanması sonucunda deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu ve kontrol grubuna göre son test puan ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının ayrı ayrı ön test, son test ve izleme sonuçları karşılaştırıldığında kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinde anlamlı düzeyde bir artış olmadığı görülürken deney grubunun bilimsel süreç beceri puanlarında anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmüştür. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve üç hafta sonrasında da etkisinin devam ettiği görülmüştür.

Erken çocukluk döneminde bilimsel süreç becerileri üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmadan elde edilen sonuçları destekler nitelikte çocukların gelişimsel özelliklerine uygun bir biçimde hazırlanmış olan STEM program ve uygulamalarının, FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve desteklediği görülmektedir (Abanoz, 2020; Alan, 2020; Aydın, 2019; Azamet Gündüzlü, 2023; Bal, 2018; Behram, 2019; Bursa,

2022; Cihangir Gültekin, 2019; Deniz Özgök, 2019; Kavak, 2020; Kermani & Aldemir, 2015; Memiş, 2024; Öcal, 2018; Ünal, 2019; Savaş, 2021; Yıldırım, 2021; Uyulan, 2024).

Yapılan araştırmalarda STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir (Alan, 2020; Bursa, 2022, Memiş, 2024). STEM eğitime yönelik uygulamaların çocukların bilimsel süreç becerilerinin gözlem, ölçme, sınıflama, tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim kurma alt boyutlarının geliştirdiği ve etkisinin kalıcı olduğu görülmüştür (Abanoz; Aydın, 2019; Öcal, 2018; Uyulan, 2024; Ünal, 2019). Yapılan benzer araştırmalarda da STEM Programları'nın çocukların gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma alt boyutlarında anlamlı düzeyde gelişme sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Çilengir Gültekin, 2019; Ünal, 2019). Kavak'ın (2020) yapmış olduğu araştırmada da STEM eğitime dayalı etkinliklerin çocukların bilimsel süreç becerilerini (ilişki kurma, tahmin, ölçme) geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Azamet Gündüzlü (2023) yapmış olduğu araştırmada atık materyallerle yapılan STEM eğitimin çocukların bilimsel süreç becerileri geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Alan yazınında yer alan bu araştırmaların sonuçlarının, araştırma sonucuyla paralellik gösterdiği ve araştırma sonucunu destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde, STEM yaklaşımının e-STEM, STREM, STREAM, STEM+E, STEM+C plusSTEM, MakerSTEM, STEAM, STEM+A, FETEMM veya BİLTEMME şeklinde yeni harfler eklenerek çeşitlendiği görülmektedir (Akgündüz vd., 2015; Ata Aktürk & Demircan, 2017; Land, 2013; Perignat & Katz-Buonincontro, 2017; Polat & Bardak, 2019). Bal (2018) yapmış olduğu araştırmada FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin okul dönem çocuklarının tahmin etme, sınıflama/sıralama, analitik düşünme ve çıkarım yapma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kalyoncu'nun (2021) yapmış olduğu araştırmada ise STEM-A etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir. Yıldırım (2021) araştırmasında, M-STEM Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir ve M-STEM Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Yıldız'ın (2023) yapmış olduğu araştırmada da Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş STEAM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları olan gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim kurma becerilerine katkı sağladığı görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla alan yazında yer alan diğerk araştırmaların sonuçları paralellik ve destekler nitelikte olduğu görülürken Behram'ın (2019) yapmış olduğu araştırmada ise bu araştırma bulgusundan farklı sonuç ortaya çıktığı görülmüştür. Behram (2019) yapmış olduğu araştırmada STEM eğitiminin çocukların temel bilimsel süreç becerilerine istatiks l açıdan anlamlı bir fark yaratmadığını belirtmiştir. Yapılan bu  alıma sonucunda STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi bakımından farklılık gösterdiği görülmektedir.

Sonuç olarak çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alınarak hazırlanan, çocuğun süreç boyunca aktif olduğu ve ailelerinin de sürece etkin katılımına dikkat edilerek hazırlanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın STEM disiplinlerine yönelik becerilerden biri olan bilimsel süreç becerilerini geliştirmede de etkili olduğu ve etkisinin devam ettiği söylenebilir.

6.3.  neriler

STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında gelecekte yapılacak olan araştırmalara, öğretmenlerin yetiştirilmesine-desteklenmesine ve ailelere yönelik yapılabilecek çalışmalara ilişkin öneriler aşağıda sunulmuştur.

- STEM Temelli Matematik Eğitim Programı daha küçük yaş grubuna uygun olacak biçimde hazırlanabilir ve ilerleyen yıllardaki etkilerini belirlemek amacıyla boylamsal araştırmalar yapılabilir.
- STEM eğitimine yönelik yapılan araştırmalara sanat (art) alanı da eklenerek STEAM  alışmaları yapılarak becerilere olan etkileri incelenebilir.
- STEM Temelli Matematik Eğitim Programı bir eğitim  ğretim yılının bir dönemi (bahar dönemi) süresince uygulanmıştır. Programın bir eğitim  ğretim yılının tamamını kapsayacak bir biçimde daha fazla etkinlik uygulaması gerçekleştirilerek becerilere olan etkileri incelenebilir.
- Bu araştırmada STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmiştir.

Yapılacak olan diğer araştırmalarda programın problem çözme, yaratıcılık, işbirliği, eleştirel düşünme, analitik düşünme, algoritmik düşünme, erken okuryazarlık becerilerine, sosyal becerilerine ve fiziksel gelişimlerine olan etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

- Alan yazınında yer alan STEM araştırmalarının ve bu araştırmanın sonuçlarından hareketle STEM eğitiminin çocukların birçok becerilerini geliştirmede etkili olduğu görüldüğünden STEM eğitimin mevcut durumda uygulanan programa entegre edilmesi sağlanarak öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında STEM etkinliklerine yer vermeleri sağlanabilir.
- STEM eğitim programlarının STEM felsefesine uygun ve etkin bir şekilde uygulanması adına okul öncesi öğretmenlerine uygulamalı hizmet içi eğitim faaliyetleri verilebilir.
- STEM eğitimin yaygınlaştırılması adına erken çocukluk eğitiminde proje çalışmaları yapılabilir.
- STEM eğitim programlarının uygulanmasında çocukların STEM disiplinlerine yönelik becerilerini desteklemek adına sınıf ortamında veya sınıf dışı ortamlarda merkezlerin oluşturulması sağlanabilir.
- Yapılan bu araştırmada okulda uygulanan her bir oturum sürecine en az bir ailenin katılımı sağlanmıştır. Yapılacak olan diğer araştırmalarda fiziksel koşulların uygun olması durumunda her uygulamaya daha fazla ebeveynin çocuklarıyla birlikte uygulamalara katılması sağlanabilir.
- STEM eğitiminde önemli bileşenlerden biri olan ailelerin STEM eğitimi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarını sağlayacak uygulamaya dönük eğitimler verilerek ailelerin çocuklarıyla birlikte ev ortamında da STEM uygulamaları gerçekteştirmeleri sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Adlerstein, C., & Cortazar, A. (2022). Creating early childhood education environments that promote early learning. In M. Bendini & A. Devercelli (Eds.), *Quality early learning: nurturing children's potential* (pp. 165-200). World Bank Group.
- Afifah, R. N., Syaodih, E., Suhandi, A., Maftuh, B., Hermita, N., Handayani, H., Qonita, A., Ningsih, A. R., Gumala, Y., & Samsudin, A. (2019). Develop children's science process skills through building activities in center of beam: Optical geometry on focus. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5), 1-6.
- 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*. Master's Thesis, Mills College Northeastern University, Oakland.
- Akçay, B. (2019). *STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocuklarının problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavas, B. Çorlu, S., Ertepinar, H., Öner, A. & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akıncı Coşgun, A. (2019). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Akkök, F. (2002). *Ailelerin eğitim sürecine katılımı*. Ankara: Nobel.
- Akman, B. (2019). *Erken çocuklukta matematik eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akman, B., Üstün, E., & Güler, T. (2003). 6 Yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Aktaş Arnas, Y. (2016). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Ankara: Vize.
- Aktemur Gürler, S. (2023). *Blok temelli kodlama programı ile verilen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akuysal-Aydoğan, S., & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 37-51.
- Alabay, E. (2013). *Sciencestart destekli fen eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelime etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Alade, F., Lauricella, A. R., Beaudoin Ryan, L., & Wartelaa, E. (2016). Measuring with Murray: touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441.
- Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Allen, A. (2016). Don't fear STEM-you already teach it. *School Age/After School Exchange*, 56-59.
- Altındağ Kumaş, Ö. (2019). *Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının risk grubu çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkililiği*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altındağ Kumaş, Ö. (2020). Okul öncesi dönemde matematik. *The Journal of International Education Science*, 25(7), 16-28.
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: An educology of science education in the nigerian context. *Online Submission*, 16(1), 11-30.
- Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 34-39.

- Arslan, S. Y., & Arastaman, G. (2021). *Dünyada STEM politikaları: Türkiye için çıkarımlar ve öneriler. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 11(2)*, 894-910.
- Aslan, D., & Aktaş Arnas, Y. (2007). Okul öncesi eğitim materyallerinde geometrik şekillerin sunuluşuna ilişkin içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(1)*, 69-80.
- Ata, R., & Çevik, M. (2020). Understanding predictor effects of computational thinking skills and media and technology use and attitudes of pre service teachers for STEM awareness. *KEDI Journal of Educational Policy, 17(1)*, 101-123.
- Ata Aktürk, A. (2019). *Development of a STEM based engineering design curriculum for parental involvement in early childhood education*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ata Aktürk, A., & Demircan, H. Ö. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 18(2)*, 757-776,
- Ata Aktürk, A. Demircan, H. Ö., Şenyurt, E., & Çetin, M. (2017). Turkish early childhood education curriculum from the perspective of STEM education: a document analysis. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 14(4)*, 16-34.
- Avci, K. (2015). *Okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerini bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Ay, K., & Seferoğlu, S. S. (2020). Farklı ülkelerin STEM eğitimi politikalarının incelenmesi ve Türkiye için çıkarımlar. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(1)*, 82-105.
- Aydağül, B., & Terzioğlu, B. (2014). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin önemi. *TÜSİAD Görüş Dergisi, 85*, 13-19.
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville.
- Aydeniz, M., & Bilican, K. (2018). STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi içinde* (s. 69-90). Ankara: Pegem Akademi.

- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydın, E., & Dinçer, Ç. (2023). Matematik eğitim ortamı, planlama ve uygulama. A., Akıncı Coşgun, H., Genç Çopur & İ., Ulutaş (Eds.), *Erken çocukluk eğitiminde güncel konular içinde* (s. 243-269). Ankara: Nobel.
- Aydın Bölükbaş, F. (2023). *Somut-Yarı somut (temsili)- soyut yaklaşımlı matematik programının çocukların matematik becerileri ile öğretmen bilgi ve uygulamalarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğan, Y., Akkaya, R., & Özyürek, A. (2020). Erken Matematik Testi (EMAT) geliştirme, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(1) 326-350.
- Ayob, A. (2020). STEM-STEAM in early childhood education in Malaysia. *Child Research Net*, 1-18.
- Azamet Gündüzlü, C. (2023). *Atık malzemelerle yapılan STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve gelişim becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.
- Bal, H. (2018). *Küresel bağlamda STEM yaklaşımları*. https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05145033_hYlya_bal.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Bal, E. (2018). *FeTemm (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bartan, M. (2014). *Okulöncesi öğretmenleri için bilimsel süreç becerilerine yönelik eğitim programı geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)*. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başdemir, B. (2024). *Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarında bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzamsal algılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Beers, S. Z. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 84(2), 68–72.
- Behram, M. (2019). *STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bender, W. N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (A. S. İpek, B. Yıldız, Çev.). Ankara: Nobel Akademi.
- Bhargava, A., & Kirova, A. (2002). Assessing the development of mathematical concepts in preschool children: checklists for teachers. *Journal of Teaching and Learning*, 2(1), 53-63.
- Bilgiç, Ö. (2023). *Okul öncesi dönemde fen ve teknoloji etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Worth, D. (2012). Defining 21st Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 17-66). Springer.
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of ‘hot’ and ‘cool’ executive function to children's academic achievement, learning related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349.

- Buldu, M. (2010). Matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi kitabı* içinde (s. 28-47). Ankara: Pegem Akademi.
- Bursa, E. (2022). *Sorgulama temelli STEM etkinlikleri ile fen öğretiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- 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., & 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). Advancing STEM education: A 2020 vision, *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Can, S. (2022). *Proje yaklaşımına dayalı eğitim programının okul öncesi dönem çocukların görsel algı ve matematik becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cantürk, M. (2023). Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 1869-1886.
- Cantürk, S. (2022). *Kavramsal oyun dünyası yaklaşımına göre hazırlanan fen eğitimi programının 60-72 ay çocukların bilimsel süreç becerilerine, oyun oynama eğilimlerine ve oyun becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Catterall, L. (2017). A brief history of STEM and STEAM from an inadvertent insider. *The STEAM Journal*, 3(1), 1-13.

- Chao, S. J., Stigler, J. W., & Woodward, J. A. (2000). The effects of physical materials on kindergartners' learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, 18(3), 285-316.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2003). *Math and science for young children* (4nd ed.). Clifton Park, NY: Delmar.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math and science for young children* (7nd ed.). Cengage Learning.
- Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics: connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal*, 32(4), 229-236.
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Civelek, P. (2016). *Açık alan etkinlikleriyle desteklenmiş okul öncesi eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). Young children's ideas about geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 6(8), 428-488.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a researchbased preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443-494.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75-94.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the building blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 136-163.
- Clements, D. H., & Stephan, M. (2004). Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. D. H. Clements & J. Sarama & A.-M. DiBiase (Eds.) *Engaging young children in mathematics* (pp. 299-317).

- Copley, J. V. (2000). *Geometry and spatial sense in the early childhood curriculum*. <http://earlygeometry-shape.weebly.com/uploads/2/0/7/5/20752418/geometry.2.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Creswell, J. W. (2021). *Karma yöntem araştırmalarına giriş (M. Sözbilir, Çev.)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: tasarım ve yürütülmesi (Dede, Y. & Demir, B. S., Çev.)*. Ankara: Anı.
- Cueli, M., Areces, D., Garcia, T., Alves, R. A., & Gonzalez, C. (2020). Attention, inhibitory control and early mathematical skills in preschool students. *Psicothema*, 32(2), 237-244.
- Çakır, Z. (2018). *Montessori yaklaşım temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adayları üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Çakır, Z., & Yalçın, S. A. (2020). Okul öncesi eğitiminde gerçekleştirilen tasarım STEM eğitimlerinin öğretmen ve veli görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 5(2), 142-178.
- Çakır, Z., Yalçın, S. A., & Yalçın, P. (2019). Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 392-409.
- Çelik, M. (2012). *61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "küçük çocuklar için büyük matematik" (big math for little kids) eğitim programının etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, M., & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)” eğitim programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 551-567.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R., & Ayvaci, H. Ş. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çilengir Gültekin, S. (2019). *Okul öncesi eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- Çil, E. (2017). Okul öncesi dönemde STEM eğitimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi içinde*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çolak, E. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin STEM'e yönelik tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- DeLoach, D. (2012). *Effects of a prekindergarten mathematics intervention on mathematical abilities of preschoolers with low socio-economic status*. Doctoral Dissertation, Walden University, USA.
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, F. N. (2022). *Okul öncesi programında uygulanan yapılandırılmış fen etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Deniz Özgök, A. (2019). *60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Department of Education and Skills. (2018). *Annual report 2018 department of education and skill*. Ireland. Department of Education and Skills.
- Department of Education (2012). *U.S. department of education strategic plan for fiscal years 2011-2014*. US Department of Education.
- Dinçer, Ç., & Ulutaş, İ. (1999). Okul öncesi eğitimde matematik kavramları ve etkinlikler. *Yaşadıkça Eğitim*, 62(6), 11.
- Dinçer, Ç., & Ergül, A. (2018). Eşleştirme, Gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama ve örüntü. Ulutaş, İ. (Ed.), *Okul öncesinde matematik eğitimi içinde*. Hedef.
- Doğan, M. (2020). *STEM yaklaşımıyla hazırlanan etkinliklerin okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel kavram gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Doğan, Ö. F. (2023). *Montessori kozmik eğitim uygulamaları destekli fen eğitimi programının 5-6 yaş çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Donnelley-Smith, A. R. (2018). *Self-efficacy of early childhood teachers in science, technology, engineering, and mathematics*. Doctoral Dissertation. Brandman University School of Education, Irvine, California.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 4(1), 7-17.
- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Durkin, A. (2018). *Can providing young children with opportunities to participate in STEM activities encourage cooperative learning?*. Master's Thesis. Hofstra University Department of Teaching, Learning and Techonolgy School of Education.
- Durmaz, B. (2019). Ölçme. Durmaz, B. (Ed.). *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (s. 142-150). Ankara: Pegem Akademi.
- Early Childhood STEM Working Group. (2017). *Early stem matters, providing high-quality stem experiences for all young learners: a policy report by the early childhood stem working group*. http://d3lwefg3pyezlb.cloudfront.net/docs/Early_STEM_Matters_FINAL.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Elkeey, S. S. (2017). Developing science process skills and some of accompying skills through observation of life cycle of silkworm by kindergarten child. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 7(1), 53-63.
- Elms. (2017). *Science process skills in early childhood*. https://elmscourse.org/general_course_documents/Reader/Reader_Session_2_Science_Process_Skills_handout.pdf sayfasından erişilmiştir.
- En, S. (2022). *STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi fen eğitiminde uygulanabilirliğinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Erden, Ş., & Yalçın, V. (2021). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1239-1250.

- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ergenekon, E. (2023). *Matematik temalı hikaye okuma müdahalelerinin 4-6 yaş çocukların dil ve erken matematik becerilerine etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., & Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitapevi.
- Erkan, S. (2019). Aile ve aile eğitimi ile ilgili temel kavramlar. F. Temel (Ed.), *Aile eğitimi ve erken çocukluk eğitiminde aile katılım çalışmaları içinde* (s. 3-43). Ankara: Anı.
- Erol, A. (2021). *STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenlerine yansımaları*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Erol, A., & İvrendi, A. (2021). Erken çocuklukta STEM eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 228-257.
- Fusaro, M., & Smith, M. C. (2018). Preschoolers' inquisitiveness and science-relevant problem solving. *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 119-127.
- Geist, E. (2009). *Children are born mathematicians: Supporting development in young children*. Merrill.
- Genç Çopur, H. (2021). *Dijital oyun destekli matematik eğitim programının 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Genç-Kumtepe, E., Kaya, S., Erdoğan, S., Alan, Ü., & Kumtepe, A. (2017). Early childhood science education trends in Turkey: where from? where to?. *PEOPLE International Journal of Social Sciences*, 3(2), 398-411.
- Ghazali, M., Mustafa, Z., Rashid, R. A. A., Amzah, F., & Harun, J. (2024). Malaysian teachers' perceptions on teaching early mathematics. *Education*, 3-13, 52(4), 525-535.
- Gifford, S., Gipton, C., Williams, H., & Lancaster, A. (2022). *Spatial reasoning in early childhood*.
[https://www.researchgate.net/publication/357790534_Spatial_Reasoning_in_early_c](https://www.researchgate.net/publication/357790534_Spatial_Reasoning_in_early_childhood)
hildhood sayfasından erişilmiştir.

- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: what it is and how to promote it. *A Publication of the Society for Research in Child Development*, 22(1), 3-23.
- Gonzalez, M., & Freyer, C. (2014). A Collaborative initiative: STEM and universally designed curriculum for at-risk preschoolers. *National Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer. *Congressional Research Service*, 4, 1-34.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 159-166.
- Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 173-180.
- Guo, Y., Piasta, S. B., & Bowles, R. B. (2015). Exploring preschool children's science content knowledge. *Early Education and Development*, 26, 125-146.
- Gunawan R. G., & Festiyed Razak, A. (2023). The effect of problem based learning on the 21st century skills of early childhood education students. *2nd International Conference on Early Childhood Education in Multiperspective*, 315-327.
- Güldemir, S. (2019). *Okul öncesi eğitiminde STEM yaklaşımının yaratıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Gülleci, P. (2019). *Oyun temelli matematik eğitim programının okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunumu becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güneysu, S. (2005). *Erken Çocukluk Eğitimi Konusunda Hizmetlerde ve Üniversitelerde Kalite Toplantı Raporu*. İstanbul: AÇEV.
- Günşen. G., Uyanık, G., & Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2173-2186.
- Gür, S., & Kölemen E. B. (2024). 5-6 yaş çocuğu bulunan annelerin matematik eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Early Childhood Education Researches*, 2(3), 27-39.

- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe-yöntem-analiz*. Ankara: Seçkin.
- Gürbüz, M. (2023). *Okul öncesinde erken matematik becerileri açısından risk grubundaki çocukların birinci sınıf matematik performanslarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürgah Oğul, İ. (2020). *Okul öncesi çocukların matematik gelişimlerinin ev ve okul matematik çevresi bağlamında incelenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Haden, C. A., Jant, E. A., Hoffman, P. C., Marcus, M., Geddes, J. R., & Gaskins, S. (2014). Supporting family conversations and children's STEM learning in a children's museum. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(3), 333-344.
- Haktanır, H. (2021). *Okul öncesi dönemde matematik ve okuma yazmaya hazırlık becerilerinin evde desteklenme düzeyinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Harris, A. L., & Robinson, K. (2016). A new framework for understanding parental involvement: Setting the stage for academic success. *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 2(5), 186-201.
- Hassan, M. N., Abdullah, A. H., Ismail, N., Suhud, S. N. A., & Hamzah, M. H. (2019). Mathematics curriculum framework for early childhood education based on science, technology, engineering and mathematics (STEM). *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 15-31.
- Haylock, D., & Cockburn, A. (2014). *Küçük çocuklar için matematiği anlama* (Z. Yılmaz, Çev.). Ankara: Nobel.
- Henniger, M. L. (1987). Learning mathematics and science through play. *Childhood Education*, 63(3), 167-171.
- Illinois Early Learning and Development Benchmarks (2013). http://www.isbe.state.il.us/earlychi/pdf/early_learning_standards.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Israsena, D., Dejakaisaya P., & Santhanakul, P. (2016). Introducing STEM to early childhood education. *Thammasat International Journal of Science and Technology*, 22-26.

- İlhan, M. (2022). Korelasyon. B. Çetin (Editör), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 23-43). Ankara: Anı.
- John, M. S., Sibuma, B., Wunnava, S., Anggoro, F., & Dubosarsky, M. (2018). An Iterative participatory approach to developing an early childhood problem-based STEM curriculum. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-12.
- Johnson, A. (2016). Field report preschool STEM lab. *Library Journal*, 15, 50.
- Jones, I., Lake, V. E., & Lin, M. (2008). Early childhood science process skills. In B. Spodek & O. Saracho (Eds.), *Contemporary perspectives on science and technology in early childhood education* (pp. 17–40).
- Joseph, K., Cecilia, N., & Anthonia, U. (2017). Development of science process skills among nigerian secondary school science students and pupils: An opinion. *International Journal of Chemistr Education*, 1(2), 13-21.
- Kale, S. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Kalyoncu, T. (2021). *60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kandır, A., Uyanık, Ö., & Çelik, M. (2017). The effect of Big Math for Little Kids Program on children's early academic and language skills. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 193–217.
- Kandır, A., & Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A., Can Yaşar, M., İnal, G., Yazıcı, E., Uyanık, Ö., & Yazıcı, Z. (2012). *Etkinliklerle bilim eğitimi*. Ankara: Efil.
- Kandır A., Can Yaşar, M., Yazıcı E., Türkoğlu D., & Yaman Baydar, I. (2016). *Erken çocukluk eğitiminde matematik*. İstanbul: Morpa.
- Kanlı, U. (2007). *7e modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Karaman, S. (2012). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaş çocuklarının matematik becerileri ile sosyodramatik oyunun boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *JRES*, 5(1), 124-138.
- Karakuş, H. (2020). *Okul öncesi matematik programının çocukların matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, H. (2023). Erken sayı ve işlem becerisi. A. Akıncı Coşgun, H. Genç Çopur, & İ. Ulutaş (Ed.), *Erken çocukluk matematik eğitiminde güncel konular içinde* (s.51-81). Ankara: Nobel.
- Karamete Gözcü, Ş. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerin aldıkları STEM eğitime ilişkin düşünceleri ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademi.
- Karataş, F. N. (2018). *İlk yıllar eğitim programının (Primary years programme) okul öncesi eğitime devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kartal, H. (2007). Erken çocukluk eğitimi programlarından anne-çocuk eğitim programının altı yaş grubundaki çocukların bilişsel gelişimlerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(2), 234-248.
- Kartal, A., & Çağlayan, K. T. (2018). Disiplinlerden bir buket: SOFEM (Sosyal Bilimler-Fen Bilimleri-Matematik) uygulaması. *Eğitim ve Bilim*, 43(196), 189-214.
- Kavak, Ş. (2020). *STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kavak, Ş. & Deretarla Gül, E. (2021). Okul öncesi çocukları için bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1071-1099.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.

- Kermani, H., & Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: Integrating science, math and technology in early childhood classroom, *Early Child Development and Care*, 185(9), 1504-1527.
- Kesicioğlu, O. S., & Yıldırım Hacıbrahimoğlu, B. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının grafik okuma becerilerini incelenmesi. *Uluslararası Aile Çocuk ve Eğitim Dergisi*, 7, 141-157.
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Keulen, V. H. (2018). STEM in early childhood education. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-3.
- Kılıç, G. B. (2002). Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Kılıç, S. (2012). Bilimsel sanat/sanatsal bilim. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(1), 193-203.
- Kılıçkaya, A. (2017). *Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının sayıları anlama becerilerine etkisi*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kızılay, E. (2018). STEM alanlarının birbiri ile ilişkisi hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 174-186.
- Klein, A., Starkey, P., & Ramirez, A. (2002). *Pre-K Mathematics curriculum*. Glenview, IL: Scott Foresman.
- Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a pre-kindergarten mathematics intervention: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155-178.
- Knaus, M. (2013). *Maths is all around you: Developing mathematical concepts in the early years*. Teaching Solutions.
- Knight, R. I. (2003). The games children play: The foundation for mathematical learning. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132671> sayfasından erişilmiştir.
- Kocabıyık, F. (2011). Milli eğitim bakanlığı ve okul öncesi eğitimi. *Eğitime Bakış Dergisi*, 7(20), 3-5.

- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Korkmaz, İ. (2020). Nicel araştırmalarda evren, örneklem, örnekleme teknikleri. B. Oral & A. Çoban (Eds.). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (s. 147-159). Ankara: Pegem Akademi.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., Van Lieshout, E. C. D. M., Van Loosbroek, E., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). Individual differences in early numeracy: The role of executive functions and subitizing. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 226-236.
- Kuenzi, J. (2008). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: background, federal policy, and legislative action. *Congressional Research Service Reports*, 35, 1-18.
- Kumandaş Öztürk, H. (2019). Araştırma modelleri ve türleri. K. Yılmaz & S. Arık (Eds.). *Eğitimde araştırma yöntemleri* içinde (s. 76-98). Ankara: Pegem Akademi.
- Kumtepe, E. G., Kaya S., & Kumtepe A. T. (2009). The effects of kindergarten experiences on children's elementary science achievement. *İlköğretim Online*, 8(3), 978-987.
- Kunt, B. (2016). *60-72 ay okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Kuru, N. (2015). *48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547-552.
- Leung, W. M. V. (2023). STEM education in early years: challenges and opportunities in changing teachers' pedagogical strategies. *Education Sciences*, 13, 1-21.

- Li, H., Forbes, A., & Yang, W. (2021). Developing culturally and developmentally appropriate early STEM learning experiences. *Early Education and Development*, 32(1), 1-6.
- Lind, K. K. (2000). *Exploring science in early childhood education*. USA: Delmar Thomson Learning.
- MacDonald, A. (2015). *In Investigating Mathematics, Science and Technology in Early Childhood*. Oxford University Press.
- Malone, K. L., Tiarani, V., Irving, K. E., Kajfez, R., Lin, H., Giasi, T., & Edmiston, B. W. (2018). Engineering design challenges in early childhood education: Effects on student 182 cognition and interest. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-18.
- McDonald, S., & Fotakopoulou, O. (2024). Narrowing the digital divide in early maths: how different modes of assessment influence young children's mathematical test scores. *Early Education and Development*, 35(1), 132-149.
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child Development Perspectives*, 6(2), 136-142.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall Taylor, N., & 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.
- McFarlin, L. M. (2011). *How children in a science-centered preschool use science process skills while engaged in play activities*. Doctoral Dissertation, The University of Texas at Austin, Texas.
- McGrath, C. (2010). *Supporting early mathematical development: Practical Approaches to play-based learning*. New York.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara.
- Memiş, B. (2024). *Erken STEM eğitimin 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve sosyal becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

- Mercan, Z. (2019). *Erken STEAM geleceğe hazırlık programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Metin, Z. (2021). *Öykülerle desteklenmiş matematik eğitim programının 48-60 aylık çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak.
- Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006) Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34 (1), 67-71.
- Montague Smith, A., & Price, A. J. (2012). *Mathematics in early years education*. New York: Routledge.
- Morrison, K. (2012). Integrate science and arts process skills in the early childhood curriculum. *Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 31-38.
- Mumcu, T. (2022). *Etkileşimli okuma yazmaya hazırlık eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- NAEYC (2002). *National association for the education of young Child*. <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globallyshared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Nas, E. E. (2021). *Okul öncesi eğitimde GEMS destekli eğitim programının çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- Nikolopoulou, K. (2022). STEM activities for children aged 4–7 years: Teachers’ practices and views. *International Journal of Early Years Education*, 31(3), 806-821.
- Nisan, M., & İnal-Kızıltepe, G. (2019). The effect of early numeracy program on the development of number concept in children at 48-60 months of age. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1074-1083.
- Nişan, M. (2024). *Okul öncesi STEM eğitim programının çocukların üstbilişsel becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Nural, Y. (2023). *Proje tabanlı eğitim yaklaşımına dayalı fen ve doğa etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.
- Office of the Chief Scientist. (2013). *Science, technology, engineering and mathematics in the national interest: A strategic approach*. australian government. <https://www.chiefscientist.gov.au/sites/default/files/STEMstrategy290713FINALweb.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Ong, E.T., Ayob, A., Ibrahim, N., Adnan, M., Shariff, J., & Mohd Ishak, N. (2016). Integrating STEM into early childhood education: Is it feasible? *Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 4, 336-341.
- Orçan, M. (2013). Erken çocukluk dönemi matematik eğitimi için örnek bir model: yapı taşları (building blocks). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 1-13.
- 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.
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öcal Dörterler, S. (2023). *Öğrenmede evrensel tasarıma dayalı eğitimin okul öncesi dönem çocuklarının görsel algılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ölekli Sönmez, N. (2021). *60-72 ay arası çocukların matematik becerilerinin desteklenmesinde duyu temelli matematik eğitimi programının etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Önkol, F. L. (2012). *Erken sayı testi'nin uyarlanması ve erken sayı gelişim programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özbilen, Y. (2023). *Okul öncesi dönem çocuklarının erken matematik becerileri kazanımında harekete dayalı etkinliklerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

- Özkan, B. (2015). *60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özmen, H. (2019). Deneysel araştırma yöntemi. H. Özmen & O. Karamustafaoğlu (Eds.), *Eğitimde araştırma yöntemleri içinde* (s.198-226) Ankara: Pegem Akademi.
- Özoğlu, M. Z. (2020). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri ile 60-72 ay çocukların temel bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, M. (2016). *Sorgulama temelli bilim eğitimi programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerileriyle dil ve kavram gelişimlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, Z. D. (2020). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. Research Matters-to the science Teacher, https://www.academia.edu/465948/The_science_process_skills?auto=download sayfasından erişilmiştir.
- Pan, Y., Hu, B., Hunt, J., Wu, Z., Chen, Y., & He, M. (2023). Chinese preschool children's home numeracy experiences and their mathematical abilities *Journal of Early Childhood Research*, 21(1), 31-45.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2017). Improving mathematics teaching in kindergarten with realistic mathematical education. *Early Childhood Education Journal*, 45(3), 369-378.
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291.

- Pay, G. (2018). *Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2017). From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 107-110.
- Polat, Ö., & Bardak, M. (2019). Türkiye’de erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Pope, H. C. (2022). *Okul öncesi eğitimde ve ilkokulda STEM* (N.S. Erkan & İ. Taraman, Çevs.). Ankara: Nobel.
- Pruden, S. M., Levine, S. C., & Huttenlocher, J. (2011). Children’s spatial thinking: Does talk about the spatial world matter?. *Developmental Science*, 14(6), 1417-1430.
- Purpura, D. J., Logan, J. A. R., Hassinger-Das, B., & Napoli, A. R. (2017). Why do early mathematics skills predict later reading? The role of mathematical language. *Developmental Psychology*, 53(9), 1633–1642.
- Ramazan, S. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşleri (uygulamalı bir çalışma)*. Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli.
- Reid, E. E. (2010). *Promoting early numeracy skill growth in head strat children*. Doctoral Dissertation, The Pennsylvania University College of Education, Pennsylvania.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M. Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2009). *Helping children learn mathematics*. Wiley.
- Ruşçuklu, P. (2024). *Yaşam temelli STEAM etkinliklerinin okul öncesi dönem altı yaş grubu çocuklarının yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Sağirekmekçi, H. (2016). *"Tahmin-Gözlem-Açıklama" (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92(5), 868-908.

- Samur, E. (2022). *Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin akademik benlik saygıları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2008). Trends in early childhood mathematics research. In O.N. Saracho, & B. Spodek (Eds.), *Contemporary Perspectives in Early Childhood Education* (p. 7). Charlotte, NC: Age Publishing Inc.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181-189.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge.
- Sarı, N. (2023). *STEM etkinlikleri ile desteklenen okul öncesi eğitim programının çocukların 21. yy. becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Math and Science); fen ve matematik programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savaş, Ö. (2021). *Erken çocukluk döneminde bulunan çocuklara yönelik geliştirilen STEM eğitim uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak.
- Saygılı, P. (2019). *Okul öncesi dönemde oyun tabanlı öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Schnittka, C. G., Bell, R. L., & Richards, L. G. (2010). Save the penguins: teaching the science of heat transfer through engineering design. *Science Scope*, 34(3), 82-91.
- Schwartz, S. L. (2005). *Teaching young children mathematics*. Westport, CT: Prager.
- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem.

- Selvi, M., & Yıldırım, B. (2018). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ve STEM SOS modeli. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi içinde* (205-239). Ankara: Pegem.
- Selly, P. B. (2021). *Küçük çocuklar için dışarıda STEM etkinlikleri* (B. Akaman, A. Simsar, Çev). Ankara: Pegem Akademi.
- Sezer, E. (2019). *60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Shamas-Brandt, E. (2012). *Utilizing an early childhood science curriculum: Factors influencing implementation and how variations affect students' skills and attitudes*. Doctoral Dissertation, University of Colorado, Denver.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM early childhood educators can apply fred rogers" approach. *Young Children*, 67(1), 36-40.
- Sheehan, K. J., Hightower, B., Laricella, A. R., & Wartella, E. (2018). STEM media in the family context: The effect of STEM career and media use on preschoolers' science and math skills. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 17.
- Somuncu, B. (2021). *Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Soylu, Ş. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World*, 6(1), 38-47.
- Soydan, S. (2017). Bilimsel Süreç Becerileri. B. Akman, G. Uyanık Balat & T. Güler Yıldız (Eds.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 51-98). Ankara: Anı.
- Sprerry Smith, S.(2001). *Early childhood mathematics*. Second Edition. Boston Ma: Allyn and Bacon.
- Sprerry Smith, S.(2009). *Early childhood mathematics*. Fourth Edition. Pearson Education
- Sprerry Smith, S.(2013). *Early childhood mathematics*. Fifth Edition. Pearson Education.
- Starkey, P., & Klein, A. (2000). Fostering parental support for children's mathematical development: An intervention with Head Start families. *Early Education and Development*, 11(5), 659-680.

- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99-120.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*, 105(3) 142-154.
- Stephenson, T., Fler, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2021). Teaching STEM through play: conditions created by the conceptual playWorld model for early childhood teachers. *Early Years*, 43, 1-17.
- Stephenson, T., Fler, M., & Fragkiadaki, G. (2021). Increasing girls' STEM engagement in early childhood: conditions created by the conceptual playworld model. *Research in Science Education*, 22, 1-22.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Master's Thesis, School of Education Hofstra University, Hempstead.
- Su, J., Yim, I. H. Y, Wegerif, R., & Wah Chu, S. K. (2024). STEAM in early childhood education: a scoping review. *Research in Science and Technological*, 42(1) 1-17.
- Sullivan, A., & 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, 3-20.
- Susperreguy, M. I., Burr, S. D. L., Douglas, H., Xu, C., LeFevre, J. A., del Río, M. F., & Salinas, V. (2022). Home mathematics environment and math performance of chilean students in kindergarten and grades 1 to 3. *Early Childhood Research Quarterly*, 59, 84-95.
- Şahin, Ö. (2019). Eşleştirme, sınıflandırma, karşılaştırma ve sıralama. B. Durmaz (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (105-128). Pegem Akademi.
- Şahiner, D. (2022). *Okul öncesi eğitimde STEAM eğitim yaklaşımından esinlenerek 5E öğrenme modeli ile fen uygulamaları: Bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şamlı, H. & Kurtulmuş, Z. (2023). Examination of Postgraduate Theses on STEM Education in Preschool Education in Turkey. *Journal of STEM Teacher Institutes*, 3(1), 40-55.

- Şanlı, Z. S. (2021). *Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şeker, P. T. (2023). Erken çocukluk döneminde ölçme, grafik, veri analizi ve olasılıklar. A. Akıncı Coşgun, H. Genç Çopur, & İ. Ulutaş (Ed.), *Erken çocukluk matematik eğitiminde güncel konular içinde* (s. 143-165). Ankara: Nobel.
- Şen, B. (2022). *Matematik temelli hareket eğitim programının okul öncesi çocukların matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, V. (2022). *STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Antalya.
- Taljaard, J. (2016). A review of multi-sensory technologies in a Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) classroom. *Journal of Learning Design*, 9(2), 46-55.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tanın, K. (2021). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Tarım, Ş. D. (2015). Okul öncesinde matematik eğitimi. İ. Ulutaş (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim içinde* (s. 212-230). Ankara: Hedef.
- Tekerci, H., & 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.
- Tekerek, B., & Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 348-359.
- Tekin Poyraz, G. (2018). *STEM eğitimi uygulamasında Kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM eğitiminin uygulanabilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

- Tepe, B. (2023). *Yaratıcı drama yöntemine dayalı STEM temelli çevre eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerine ve çevresel farkındalık düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Thomas, B., & Watters, J. (2015). Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development*, 45(11), 42-56.
- 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.
- Tok, Y. (2020). *Okul öncesi eğitime devam eden 5 yaş grubu çocukların yılmazlık düzeyleri ile matematik ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Turan, G. S. (2012). *Okul öncesi çocukları için bilimsel süreç becerilerini değerlendirme aracının geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toprakaya, İ. M. (2016). *55-72 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Torres-Crospe, M. N., Kraatz, E., & Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *Southeastern Regional Association of Teacher Educators*, 23(2), 8-16.
- Turan, E., & Smedt, B. D. (2023). Understanding mathematical development in preschool children: The association between mathematical language and mathematical abilities. *Cognitive Development*, 66.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Turja, L., Liinamaa, T., Rissanen, M. J., Lipponen, S., & Laakso, T. (2016). *STEAM-ing in early childhood education: play-based workshops in Finnish child care centers*. Paper presented at the Conference: International Conference Bridges 2016, Finland.

- TÜSİAD (2014). *Sorumluluk Bildirimi Raporu 2014-2015*.
file:///C:/Users/Hac%C4%B1%20%C3%96mer%20%C5%9EAMLI/Downloads/TU
SIAD_2014-_2015_Sorumluluk_Bildirimi_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- TÜSİAD. (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimleri*.
<https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf> sayfasından
erişilmiştir.
- Uludağ, G. (2017). *Okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde kullanılmasının okul
öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi,
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Usta, E. (2008). Gözlem becerisi ve öğretimi. *İlköğretmen Dergisi*, 17, 42-47.
- Uslu Çavdarıcı, T., & Ünal, F. (2021). Aile destekli matematik eğitimi programının okul
öncesi dönem çocuklarının erken matematik becerisine etkisi. *Uluslararası Dil,
Eğitim ve Sosyal Bilimlerde Güncel Yaklaşımlar Dergisi (CALESS)*, 3(2), 244-264.
- Uyar Aydın, C. (2022). *Erken matematik müdahale programının okul öncesi çocukların
matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Uyanık Balat, G., & Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The
Journal of Academic Social Science*, 42, 337-348.
- Uyanık, Ö., & Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler.
Kurumsal Eğitimbilim, 3(2), 118-134.
- Uyanık Aktulun, Ö., Kaya, Ü. Ü., Gözümlü, A. İ. C., & Yılmaz, P. M. (2024). Okul öncesi
dönemde bilime yönelik motivasyon ile örüntü becerilerinin çeşitli değişkenler
açısından incelenmesi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 15, 976-993.
- Uyulan, V. (2024). *Erken çocukluk döneminde STEM etkinlikleri ile öğrencilerin bilimsel
süreç becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans
Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Uzun, A. (2013). *Aile katılımı odaklı matematik destek programının okul öncesi eğitim
kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların matematiksel kavram edinimine
etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Ünal, M. (2019). *4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Ünlü, A. B. (2021). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5 yaş grubu çocuklara uygulanan STEM eğitim programının ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Üspolat Yazıcı, Z. (2021). *STEM eğitimi alan ve almayan okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerinin öğretimine ilişkin öz yeterlik algılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üstündağ, K. (2019). *Montessori yönteminin okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Van den Heuvel Panhuizen, M., & Elia, I. (2011). Kindergartners performance in length measurement and the effect of picture book reading. *ZDM*, 43(5), 621-635.
- Vojkuvkova, I. (2012). The van hiele model of geometric thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers*, 1, 72-75.
- Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K., & Urech, C. (2018). Learning through play-pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 589-603.
- White, D. W. (2014). What Is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Williams, P. J. (2011). STEM education: proceed with caution. *Design and Technology Education*, 16(1), 26-35.
- Yağcı, M. (2016). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yalçın, V. (2020). *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Yalım, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yayla, K. (2022). *Okul öncesi eğitime devam eden çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, B. (2021). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi uygulama kitabı*. Ankara: Nobel.
- Yıldırım, B. (2021). *Okul öncesi dönemde STEM eğitimi*. Ankara: Nobel.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım Hacııbrahimoğlu, B. (2022). Ölçme. B. Akman (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (s. 142-150). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldız, S. (2019). *Dijital ve sınıf içi eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldız, S. (2023). *Okul öncesi öğrencilerine yönelik web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş STEAM etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkisinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldız Altan, R. (2023). Temel matematik becerileri. A. Akıncı Coşgun, H. Genç Çopur, & İ. Ulutaş (Eds.), *Erken çocukluk matematik eğitiminde güncel konular içinde* (s. 27-51). Ankara: Nobel
- Yılmaz, G. (2017). *Aile katılımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yılmaz, G. (2023). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının kullanımı: Oyun temelli mühendislik tasarım uygulamaları*. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yılmaz, M. M., & Akıncı Coşgun, A. (2023). Geometri ve uzamsal ilişkiler. Akıncı Coşgun, A. Genç Çopur, H., & Ulutaş İ. (Eds.), *Erken çocukluk eğitiminde güncel konular içinde*. Ankara.
- Yurt, Ö. (2018). Ölçme ve Grafik. Ulutaş İ. (Ed.), *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi içinde*. Ankara: Hedef.

- Yüzbaşıoğlu, Y. (2019). *Küçük çocuklar için büyük matematik (big math for little kids) eğitim programının 36-48 aylık çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yüzbaşıoğlu, Y., Çelik, C., & Saraç, N. (2024). Aile katılımlı matematik programının çocukların matematik becerilerine etkisi: boylamsal çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 54, 61-73.
- Zan, B. (2016). Introduction: Why STEM? Why early childhood? Why now?. Counsell, S., Escalada, L., Geiken, R., Sander, M., Uhlenberg, J., Van Meeteren, B., Yoshizawa, S., & Zan, B., (Edx.), In *STEM learning with young children: Inquiry teaching with ramps and pathway* (pp. 23-30). New York: Teachers College Press.
- Zembat, R., & Unutkan, Ö. P. (1999). *Okul öncesinde çocuğun sosyal gelişiminde aile katılımının önemi*. İstanbul: Ya-pa Yayınları.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.

EKLER



EK 1. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Valilik Oluru

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.12.2022-E.532426



T.C.
KIRIKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-79140815-605.01-65570686
Konu : Hacı Ömer ŞAMLİ'nin
Anaokullarında Tez Çalışması

12.12.2022

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi : a) Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 06/12/2022 tarih ve 527080 sayılı yazısı.
b) Kırıkkale Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 12/12/2022 tarih ve 65535129 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Hacı Ömer ŞAMLİ'nin, Doç.Dr. Zeynep KURTULMUŞ'un danışmanlığında yürüttüğü "Stem Temelli Matematik Eğitim Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi " başlıklı tez çalışması için Bakanlığımıza bağlı ilimizde bulunan ilgi (a) yazı ekindeki listede belirtilen bağımsız anaokullarında uygulama yapmak isteğine ait yazınız incelenmiş olup; söz konusu uygulamanın yapılmasının uygunluğuna dair Valilik Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Hayati TELEFONCU
Millî Eğitim Müdürü

Ek: 1- ilgi (b) oluru

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2. Erken Matematik Testi (EMAT) Ölçeği Uygulama İzni

İLGİLİ MAKAMA

Hacı Ömer ŞAMLI'nın Doç. Dr. Zeynep KURTULMUŞ danışmanlığında yürüttüğü “STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematiksel ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi” konulu tez çalışmasında Aydoğan, Akkaya ve Özyürek (2020) tarafından geliştirilen EMAT-ERKEN MATEMATİK TESTİNİN kullanmasına izin veriyorum. Bilgilerinize sunarım.

03/10/2021

Prof. Dr. Arzu ÖZYÜREK
Karabük Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Çocuk Gelişimi Bölümü

EK 3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) Uygulama İzni

08.12.2021

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) Uygulama İzni

“*STEM Temelli Matematik Eğitim Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*” adlı doktora tez çalışması ve diğer çalışmalarında kullanmak üzere; geliştirmiş olduğum “*Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)*”nin, Hacı Ömer ŞAMLI tarafından kullanılmasına izin veriyorum.

Dr. Şule KAVAK

Selçuk Üniversitesi

Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü

EK 4. Araştırmaya İlişkin Etik Kurul Komisyonu İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25.11.2022-E.520328



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-520328
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

25.11.2022

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Hacı Ömer ŞAMLI'nın, Doç.Dr.Zeynep KURTULMUŞ'un** danışmanlığında yürüttüğü **"STEM Temelli Matematik Eğitim Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi"** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **22.11.2022** tarih ve **19** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2022 - 1358

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Doç. Dr. Zeynep KURTULMUŞ

Bilgi:

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



EK 6. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı Uzman Görüş Formu

STEM TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMI UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Sayın.....;

Doç. Dr. Zeynep KURTULMUŞ danışmalığından yürütmekte olduğum “**STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi**” adlı doktora tez çalışması kapsamında STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’na ilişkin değerli görüş ve önerilerinize ihtiyaç duymaktayım. Bu bağlamda siz değerli hocalarımızdan ekte yer alan etkinlikleri gözden geçirerek STEM eğitimi yaklaşımı açısından uygunluğunu değerlendirmenizi ve “Uygundur, Geliştirilmelidir, Uygun Değildir” seçeneklerinden birini işaretleyerek açıklama ve önerilerinizi yapmanızı rica ediyorum.

Değerli görüş ve önerileriniz için teşekkür ederim.

Hacı Ömer ŞAMLI
Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doktora Öğrencisi

Etkinlik Adı:			
STEM Eğitim Yaklaşımına Uyguluğu	Açıklama/Öneriler		
Kazanım ve Göstergeler Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		
Materyaller Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		
Kavramlar Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		
Öğrenme Süreci Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		
Sorular Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		
Aile Katılım (Ev) Etkinlikleri Açısından	Uygundur		
	Geliştirilmelidir		
	Uygun Değildir		

EK 7. Etkinlik Plan Şablonu

Etkinlik Adı:	
Kazanım ve Göstergeler	
Kavramlar	Materyaller
Öğrenme Süreci	
Sor:	
Planla	
İnşa et	
Test et	
Değerlendir	
Geliştir	
Değerlendirme	
Aile Katılımı/Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri	

EK 8. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu

SAYIN ANNE VE BABALAR,

Bu form “STEM Temelli Matematik Eğitim Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi” amacıyla yürütülen çalışma için kullanılacaktır. Cevaplarınız gizli tutulacaktır. Bu nedenle istenen bilgileri içtenlikle ve doğru olarak vermeniz beklenmektedir. Lütfen soruları okuduktan sonra sizin için uygun olan şıkkı işaretleyiniz. KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM.

Hacı Ömer ŞAMLI,
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ÇOCUĞUN,

1. Cinsiyeti : ☐ Kız ☐ Erkek
2. Kardeş sayısı?
- ☐ Tek çocuk ☐ 2 kardeş ☐ 3 kardeş ☐ 4 ve fazla kardeş
3. Kaçınıcı Çocuk Olduğu : ☐ İlk çocuk ☐ Orta ve ortancalardan biri ☐ Son çocuk

ANNENİN,

4. Öğrenim Durumu: ☐ İlkokul mezunu ☐ Ortaokul mezunu
☐ Lise ve dengi okul mezunu ☐ Yüksekokul veya fakülte mezunu
5. Çalışıyor mu? ☐ Evet ☐ Hayır
6. Mesleği:
- ☐ Eğitim alanı.....(Belirtiniz) ☐ Sağlık alanı.....(Belirtiniz)
- ☐ Teknik alan.....(Belirtiniz) ☐ Serbest meslek.....(Belirtiniz) ☐ Diğer.....

BABANIN,

7. Öğrenim Durumu: ☐ İlkokul mezunu ☐ Ortaokul mezunu
☐ Lise ve dengi okul mezunu ☐ Yüksekokul veya fakülte mezunu
8. Mesleği:
- ☐ Eğitim alanı.....(Belirtiniz) ☐ Sağlık alanı.....(Belirtiniz)
- ☐ Teknik alan.....(Belirtiniz) ☐ Serbest meslek.....(Belirtiniz) ☐ Diğer.....

İmza

EK 9. Veli Onay Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “STEM TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMI’NIN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ MATEMATİK VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adıyla, 06.02.2023 - 16.06.2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: STEM Temelli Matematik Eğitim Programı’nın okul öncesi dönem çocuklarının matematik ve bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde geliştirdiğinin belirlenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Ölçekler/Görüşme / Gözlem şeklindedir

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda çocukların akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada çocukların kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
.../.../.....

İmza:

Velinin Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 10. Aile Görüşme Formu

Aile Görüşme Formu

1. STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde çocuğunuzun etkinliklere katılma sürecini nasıl değerlendirirsiniz? Çocuğunuzun etkinliklere istekli şekilde katılıp-katılmama durumunu değerlendirir misiniz?
2. Uygulanan STEM eğitim programının çocuğunuzun matematik bilgi ve beceri düzeylerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?
3. Uygulanan STEM programının çocuğunuzun gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, çıkarımda bulunma gibi becerilerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?
4. Aile katılımlı uygulanan STEM etkinliklerinin çocuğunuzla olan iletişiminizi etkilediğini düşünüyor musunuz? Çocuğunuzla olan iletişimde ne gibi değişimler gözlemlediniz?

EK 11. Öğretmen Görüşme Formu

Öğretmen Görüşme Formu

1. STEM Temelli Eğitim Matematik Eğitim Programı'nın uygulanması sürecine çocukların etkinliklere katılma sürecini nasıl değerlendirirsiniz?
2. Uygulanan STEM Temelli Eğitim Matematik Eğitim Programı'nın çocukların matematik bilgi ve beceri düzeylerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?
3. Uygulanan STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nın çocukların gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, çıkarımda bulunma gibi becerilerine ne gibi katkılar sağladığı düşünüyorsunuz?
4. STEM Temelli Matematik Eğitim Programı'nda aile katılım çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?

EK 12. Etkinlik Plan Örneği

Etkinlik Adı:
Çınar ve Defne Nehri Nasıl Gececek?
Kazanım ve Göstergeler
Bilişsel Gelişim K.1. Nesne/durum/olaya dikkatini verir. (<i>Dikkat edilmesi gereken nesne/durum olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar. Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar</i>) K.5. Nesne veya varlıkları gözlemler. (<i>Nesne/varlığın şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, yapıldığı malzemeyi ve kullanım amaçlarını söyler.</i>) K.8.Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır. (<i>Nesne/varlıkların şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, yapıldığı malzemeyi ayırt eder ve karşılaştırır.</i>) K.11.Nesneleri ölçer. (<i>Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonucunu söyler.</i>) K.12.Geometrik şekilleri tanır. (<i>Gösterilen geometrik şeklin ismini söyler. Geometrik şekillerin özelliklerini söyler.</i>) K.17. Neden-sonuç ilişkisi kurar. (<i>Bir olayın olası sonuçlarını söyler. Bir olayın olası nedenlerini söyler. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.</i>) K.19.Problem durumlarına çözüm üretir. (<i>Problemi söyler. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir. Çözüm yollarından birini seçer. Probleme yaratıcı çözüm yolları önerir</i>) Dil Gelişimi K.5. Dili iletişim amacıyla kullanır.(<i>Duygu, düşünce ve hayallerini söyler. Duygu ve düşüncelerinin nedenlerini söyler.</i>) K.7. Dinlediklerinin/izlediklerinin anlamını kavrar.(<i>Sözel yönergeleri yerine getirir. Dinlediklerini/izlediklerini açıklar. Dinledikleri/izledikleri hakkında yorum yapar.</i>) Sosyal Duygusal Gelişim K.3. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. (<i>Duygu, düşünce ve hayallerini özgün yollarla ifade eder. Nesneleri alışılmışın dışında kullanır. Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.)</i>

K.7. Bir işi veya görevi başarmak için kendini güdüler.(Yetişkin yönlendirmesi olmadan bir işe başlar.)

K.10. Sorumluluklarını yerine getirir. (Sorumluluk almaya istekli olduğunu gösterir. Üstlendiği sorumluluğu yerine getirir.)

Motor Gelişim

K.4. Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. (Nesneleri değişik malzemelerle bağlar. Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir. Malzemeleri keser, yapıştırır. Nesneleri kopartır/yırtar, sıkar, çeker/gerer, açar/kapar, döndürür. Malzemelere elleriyle şekil verir.)

Kavramlar	Materyaller
Dikdörtgen-Üçgen Altında-üstünde, Geniş-dar, Kalın-İnce, Uzun-kısa,	Teneke içecek kutuları, süt-meyve suyu kutuları, Pet şişeler, farklı özellikte ve büyüklükte kapaklar, abeslang, çöp şiş pipet, ip, makas, farklı uzunlukta kağıt rulolar, yumurta kolileri, yapıştırıcı, lastik, yaş kil, oyun hamuru, plastik zincirler, silikon, kağıt bant, koli bandı vb.

Öğrenme Süreci

Sor:

Araştırmacı tarafından Program kapsamında oluşturulan STEM Sokağında Çınar ve Defne figürlü kukla aracılığıyla çocuklara problem durumunu tanıtılır.

“Merhaba çocuklar. Benim adım Çınar bu da kardeşim Defne. Sizi çok sevdiğimiz biriyle tanıştıracacağız.” Bu sırada Mete figürlü el kuklası görünür ve “Merhaba çocuklar. Ben Mete Nasılsınız? Sizinle tanıştığımıza çok memnun oldum.” der. Çınar ve Defne figürlü kuklalar: “Çocuklar başımıza neler geldi bir bilseniz ”der ve Çınar ve Defne başından geçen olayı anlatmaya başlar.

Çınar ve Defne çok sevdikleri arkadaşı Mete’yi ziyarete gitmişlerdir. Çınar , Defne ve Mete o gün gün boyu oyunlar oynamışlardır ancak ve birden yağmur başlamıştır. O gün o kadar çok yağmur yağmıştır ki nehir taşmış ve Çınar-Defne’nin evi ile Mete’nin evi arasındaki köprü yıkılmıştır. Çınar ve Defne daha önceden yaptıkları kayıkla geri dönebileceklerini düşünmüşler ancak su çok hızlı aktığı için kayıkla geçmenin çok zor olacağını düşünmüşler. Başka bir çözüm yolu bulmaya karar vermişler. Çınarın aklına

bir fikir daha gelmiş, nehrin kenarında bulunan farklı uzunluk ve kalınlıklardaki odun parçalarını nehir kıyısına koymuş ve bu odun parçasının üzerinde yürüyerek karşıya geçmeyi denemek istemiş. Araştırmacı çocuklara farklı uzunlukta ve kalınlıktaki odun parçalarını kullanarak Çınar ve Defneyi karşıya geçirip geçiremeyeceklerini denemeleri için fırsat verir. Çocuklar bunların Çınar ve Defne'nin karşıya geçmeleri için yeterli olmayacağını kendi deneyimleri ile fark ederler. Bu etkinlikle, çocukların, Çınar ve Defne'nin nehri geçmesini sağlayacak olan köprünün yıkılmasının bir problem olduğunu fark etmeleri ve bu probleme çözüm önerileri getirmeleri sağlanır.

Çınar;

“Arkadaşlar kardeşim Defne'ye sizin birer mühendis olduğunuzu ve bize yardım edebileceğiniz söyledim. Sizler birer mühendis gibi çalışıp bizi nehrin diğer kıyısına geçirecek bir şeyler üretebilir misiniz?”. Çocuklara bu noktada Çınar ve Defne için ne inşa ederek karşıya geçirecekleri sorulur ve çocuklardan gelen cevaplar dinlenir ve birer köprü inşa edebilecekleri noktasında ipucu verilebilir. Daha sonra araştırmacı:

“Sizce insanlar köprüleri neden inşa eder?”

“Daha önceden bir köprü gördünüz mü?”

“Gördüğünüz köprüler neyden yapılmıştı?”

“Gördüğünüz köprüler ne için kullanılıyordu?” gibi sorular sorar ve çocuklardan gelen cevapları değerlendirir.

Bu soruların ardından aile katılımı kapsamında sınıfa davet edilen inşaat mühendisi ebeveynin de desteği ile farklı yapıda, farklı malzemeden ve kullanım amaçları farklı olan köprü resimleri çocuklara tanıtılır ve bunlar üzerinden köprülerdeki temel yapılar hakkında çocuklarla sohbet edilir. Bölgeye yakın olan kültürel köprülerin görselleri (Çeşnigir köprüsü) çocuklara gösterilir ve bunlar hakkında da sohbet edilir. İnşaat mühendisi ebeveyn inşaat işlemlerinde mühendislerin kullanmış oldukları plan çizimlerini, ölçme araçlarını ve kullandıkları temel inşaat malzemelerini çocuklara tanıtır ve başka etkinlikte kullanmak adına sınıf ortamında mini bir beton oluşturma süreci göstererek köprülerinin yapımında nasıl bir yol izlendiği hakkında sohbet edilir.

Ardından çocuklarla birlikte mühendislerin bir şeyleri icat etmeden önce yapacak olduğu

şeylerle ilgili bazı sınırlılıkları belirlediklerini ifade edilir ve örnekler verilerek açıklanır. Araştırmacı çocuklara bu etkinlikte de bazı sınırlılıklar olduğunu söyler. İlk sınırlılık Çınar ve Defne'nin düşmeden karşıya geçmesi gerektiğidir. Bunun için tasarlanan köprünün Çınarın ve Defne'nin ağırlığını taşıyacak sağlamlıkta olması gerekmektedir. Defne köprüden geçerken korktuğu için Çınar'ın elini tutarak ikisinin de yan yana geçebileceği genişlikte olması gerekmektedir. Bunun için çocuklar nehrin genişliğini, Çınar ve Defne'nin yan yana durduğunda olan genişliğini standart ya da standart olmayan ölçme araçlarını kullanarak ölçmeleri ve sonuçları kayıt altına almalarına rehberlik edilir. Bu sayede çocuklar tasarlayacak oldukları köprülerle ilgili bir karar vermeden önce bu sınırlılıklara dikkate almaları sağlanır. Bu taslaklar daha sonra süreci gözden geçirmek için kullanılmak üzere saklanır.

Planla

Sınırlılıklar belirlendikten sonra çocuklar kendi tasarımları üzerine tekrar düşünmeye başlarlar ve ne tasarlayacakları konusunda karar verirler. Bu noktada her çocuğa A4 boyutunda olan “Benim Hayalim Benim Tasarımım” çizim kağıdı verilir. Çocuklardan bu kağıda Çınar ve Defne'yi nehirden karşıdan karşıya güvenle geçirebilmelerini sağlayacak olan köprüyü nasıl tasarlayacaklarını planlayıp köprünün resmini çizmeleri istenir. Araştırmacı çocukların çizimi esnasında çizilen resimlerle ilgili çocukların fikirlerini dile getirmelerini destekler ve elinde bulunan “Etkinlik Not Listesi” ne planlamalarına ilişkin çocuklardan gelen kritik ve önemli sözel açıklamaları not eder.

“Etkinlik Not Listesi” için sorulacak soru örnekleri:

- “Sence Çınar ve Defne'nin bugün ki problemi neymiş?”
- “Çınar ve Defne senden nasıl bir yardım istiyor”
- “Sen nasıl bir köprü yapmayı düşünüyorsun”
- “Köprünü hangi malzemelerden yapacaksın”
- “Çınar ve Defne yan yana durduğunda onların genişliğini nasıl ölçtün?”
- “Nehrin genişliğini neyle ölçtün?”
- “Nehrin genişliği ne kadardı?”
- “Köprünü nehrin tam olarak neresine kurmayı planlıyorsun?”

- “Köprünü inşa ederken hangi ölçüm aracını, nasıl kullanacaksın?”

Köprü çizimlerini tamamlayan çocuklar program kapsamında hazırlanmış olan “Benim Hayalim Benim Tasarımım Panosu”na çizimlerini asarlar. Bu esnada çocukların birbirinin çizimlerini incelemelerine ve çizimleriyle ilgili sohbet etmelerine fırsatlar verilir ve desteklenir.

İnşa et

Araştırmacı çocuklarla birlikte ürettikleri bu fikirlerin problem durumunu çözüp çözmeyeceğini görebilmeleri için planlama aşamasında da ifade edilen birer model inşa etmelerinin iyi bir fikir olacağını açıklar. Çocuklar “STEM Yapı İnşa Market”te açık uçlu olarak sunulan materyalleri kullanarak birer köprü inşa etmeleri sağlanır. Bu aşamada çocuklar “STEM Yapı İnşa Market”den malzemeleri alırken çocukların kendilerine verilen belirli miktardaki çay markalarını kullanmaları sağlanır. Köprü inşa etme aşamasında çocuk tarafından yetişkin desteği talep edildiğinde araştırmacı ve etkinliğe katılan ebeveyn tarafından destek sağlanır. Bu aşamada planlama aşamasındaki çocuklarla olan sohbette ortaya çıkan bilgiler ve yapılması planlanan şeyler çocuklara hatırlatılabilir. Köprü inşa etme aşamalarına ilişkin çocukların geçirmiş oldukları süreçler fotoğraflanarak çocuklara ait olan “Mühendislik Dosyam” daki “Köprümü Tasarlıyorum” adındaki bölüme eklenir. Bu fotoğraflar sayesinde köprünün yapılış aşamalarını unutmayacaklarını ve test etme aşamasından sonra daha da geliştirebilmelerinde yardımcı olacağı çocuklara açıklanır.

Mühendislik Dosyam/ Köprümü Tasarlıyorum: Çocukların planlama aşamasından tasarladıkları çizimler ve alınan notlar, inşa edilen ürünün üretim aşamasına ait fotoğraflar, ürünün deneme öncesi ve sonrasında çekilmiş fotoğraflar, ürünü değerlendirdikleri Köprü Kontrol Listesi ve ürününün geliştirilmiş haline ilişkin fotoğraflar yer alacaktır.

Test et

Araştırmacı “Çocuklar inşa ettiğiniz köprüler Çınar ve Defne’nin yaşadığı problemi çözüp çözmeyeceğini merak ediyorum. Hadi birlikte bunları test edelim” der. Yapılan

köprüler problem durumunda yer alan nehir üzerinde test edilir. Test edilmesi esnasında Köprü Değerlendirme Kontrol Listesi de çocuklar tarafından doldurulması sağlanarak köprülerine ilişkin test sonuçlarını kayıt altına almaları sağlanır. Test etme aşamasında şu sorular yönlendirilir.

- “Köprüünün boyunu ölçmek istesen neyle ölçmek isterdin?”
- “Tasarlamış olduğun köprü nehri geçmeye yetecek kadar uzun mu” ?
- “Köprü Çınar ve Defne’nin ağırlığını taşıyabilecek kadar sağlam mı?”
- “Köprü Çınar ve Defne’nin ele ele tutuşarak geçebileceği genişlikte mi?”
- “Köprün kaç küp genişliğinde?”
- “Köprüünün ayaklarının yüksekliği yeterli mi?”

Test etme aşamasında başarısız olan tasarımlarla ilgili tasarımlarını geliştirici ve teşvik edici fikirlerle çocuklar desteklenir.

Değerlendir

Çocuklar tasarlamış oldukları ürünleri test aşamasında test ettikten sonra ürünlerini daha da geliştirmesini sağlayacak olan değerlendirme aşamasında test etme aşamasına ait değerlendirmelerde bulunulur. Bu aşamada araştırmacı çocuklara

• “Ne oldu? Ne fark ettin? Tekrar denemek ister misin?” gibi sorular sorarak çocuklar fikir alışverişinde bulunur. Çocuklara inşa ettikleri köprü ile ilgili sorunun ne olduğunu bulmaları için çocuklara sorular sorulabilir. Örneğin;

• “Sence bu köprüünün Çınar ve Defne’nin üzerinden geçerken yıkılmasının sebebi ne olabilir?”

• “Köprünü neden bu malzemeden ürettin?”

• “Neden tahta parçalarını, şişeleri (çocuğun kullandığı malzeme hangisi ise) köprüünün ayakları olarak kullandın?”

• “Köprünü sağlamlaştırmak için başka ne yapmayı planlıyorsun?”

“Köprüünün ayaklarının yüksekliğini arttırmak için neler yapabilirsin”

Geliştir

Her çocuk tasarlamış olduğu köprüyü test edip gördükten sonra, değerlendirmeler ışığında yapmış olduğu köprüyü geliştirmesi sağlanır ve köprüye son halinin verilmesi

sağlanır.

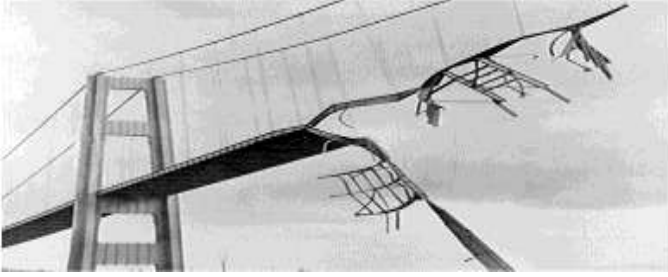
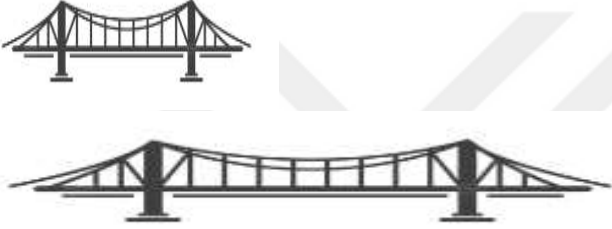
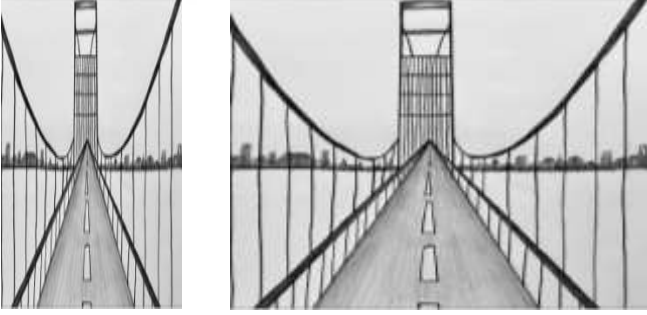
Değerlendirme

Etkinlik süreci sonunda tüm çocukların dâhil olacağı biçimde beyin fırtınasının gerçekleştirildiği bir sohbet ortamı oluşturulur. Her çocuk sırayla tasarlamış olduğu köprüyü ve tasarım sürecini diğer çocuklar paylaşır. Sunum yapan çocuk tasarımında kullanmayı planladığı materyalleri ve tasarım sürecinin başında ne tür bir tasarım yapmayı planladığına değinerek hem çizdiği planı ve hem de modelini diğer çocuklara göstererek açıklar. Sunum yapan çocuğun aynı zamanda ilk ürünü ile son ürün arasındaki farklılıklara değinerek tasarımını süreçte nasıl geliştirdiğini açıklamaları beklenir. Araştırmacı çeşitli sorular sorarak sunum yapan çocuğa rehberlik eder. Çocuklar ayrıca birbirlerinin tasarımlarına yorum yapma, tasarımları daha da geliştirmek için birbirlerine fikir vermeleri konusunda cesaretlendirilir.

Aile Katılımı/Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri

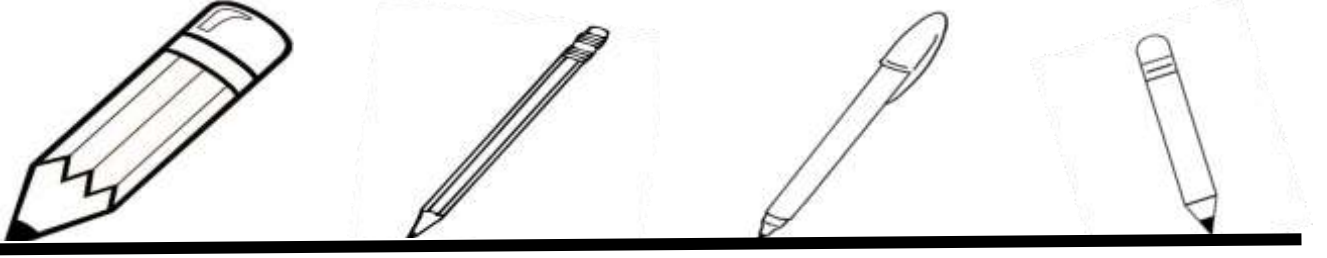
- Çınar ve Defne Nehri Nasıl Gececek? adlı etkinlik kapsamında uzmanlık alanı inşaat mühendisi olan bir ebeveyne etkinlik öncesi etkinlikle ilgili detaylı bilgilendirme çalışması yapılarak sınıf ortamına davet edilir. Etkinliği ilk aşaması olan problem durumunun sunulması aşamasından sonra inşaat mühendisi ebeveyn tarafından çocuklara mühendislerin bir köprüyü inşa ederken kullanılan araç gereçleri, bir şeyleri üretmeden önce çizimleri nasıl yaptıkları, yapılan örnek çizimleri çocuklara sunmaları sağlanır. Ayrıca etkinliğe katılan ebeveynin ve uzmanın etkinliğin her bir aşamasına çocukların ihtiyaç duydukları bölümde aktif bir biçimde katılması sağlanır.
- Ailelerden çocuklarıyla birlikte ev ortamında bulunan malzemelerle birlikte bir köprü inşa etmeleri istenir ve mekânda konum ve standart ya da standart olmayan ölçüm birimleriyle köprülerinin genişliklerini, uzunlarını ölçmeleri istenir. Etkinlik kapsamında kazandırılmak istenen becerileri desteklemek adına hazırlanan “Evde Birlikte Yapalım Etkinlikleri, 1, 2, 3 çalışma sayfaları” ve “Sen Sor Ben Bileyim5 Materyali” için hazırlanmış olan çalışma sayfaları eve gönderilerek aile ile birlikte sayfaların tamamlanması ve uygulanması istenilir.

Köprü Değerlendirme Kontrol Listesi

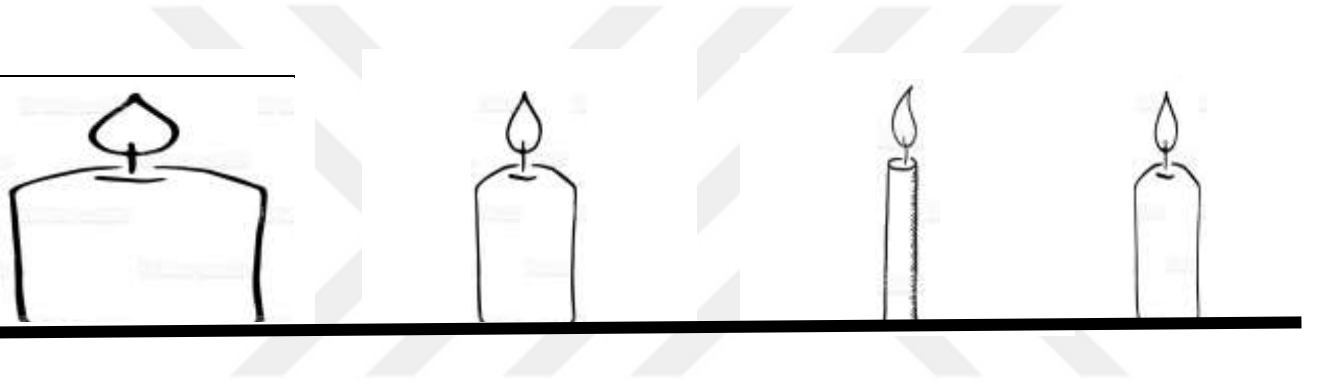
Kriterler	Benim Köprüm
 <i>Köprün Dayanıklı mı?</i>	 
 <i>Köprünün Uzunluğu Yeterli mi ?</i>	 
 <i>Köprünün Genişliği Yeterli mi ?</i>	 
 <i>Köprüne kaç yıldız verirsin?</i>	

Evde Birlikte Yapalım Etkinliği-1

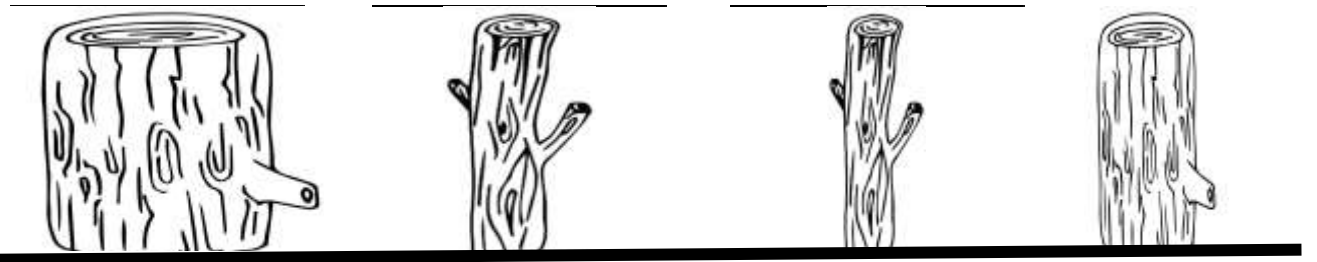
- En kalın olan kalemi daire içine alalım



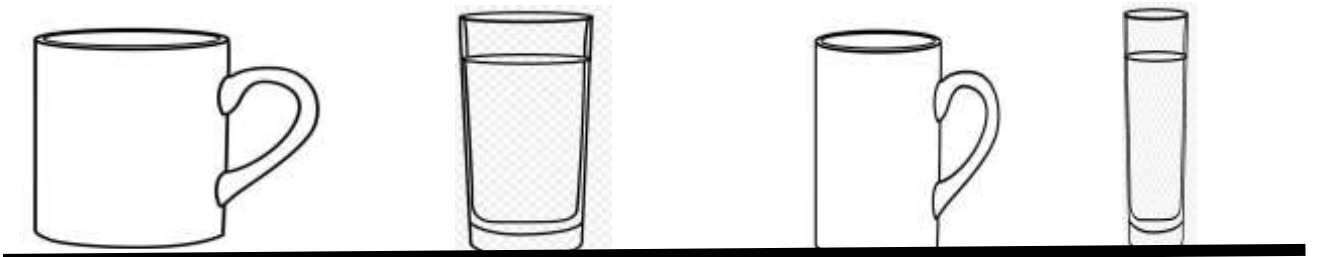
- En ince olan mumu boyayalım.



- En kalın olan odun parçasını boyayalım.

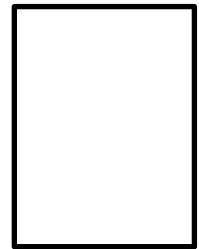
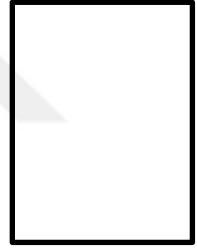
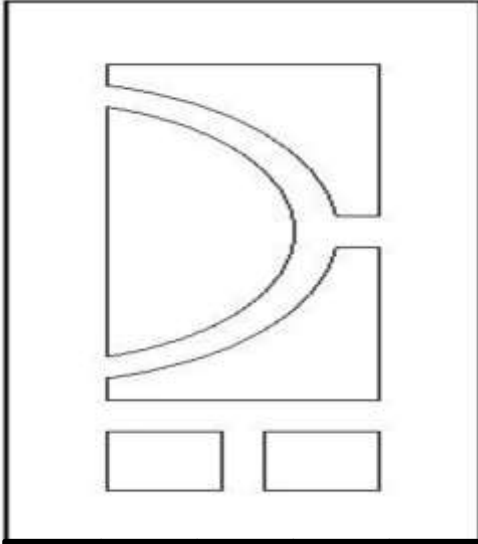
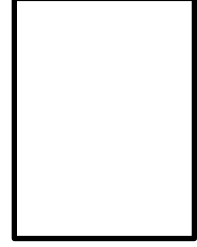
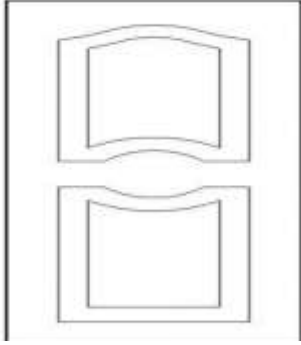


- En ince olan bardağı boyayalım.



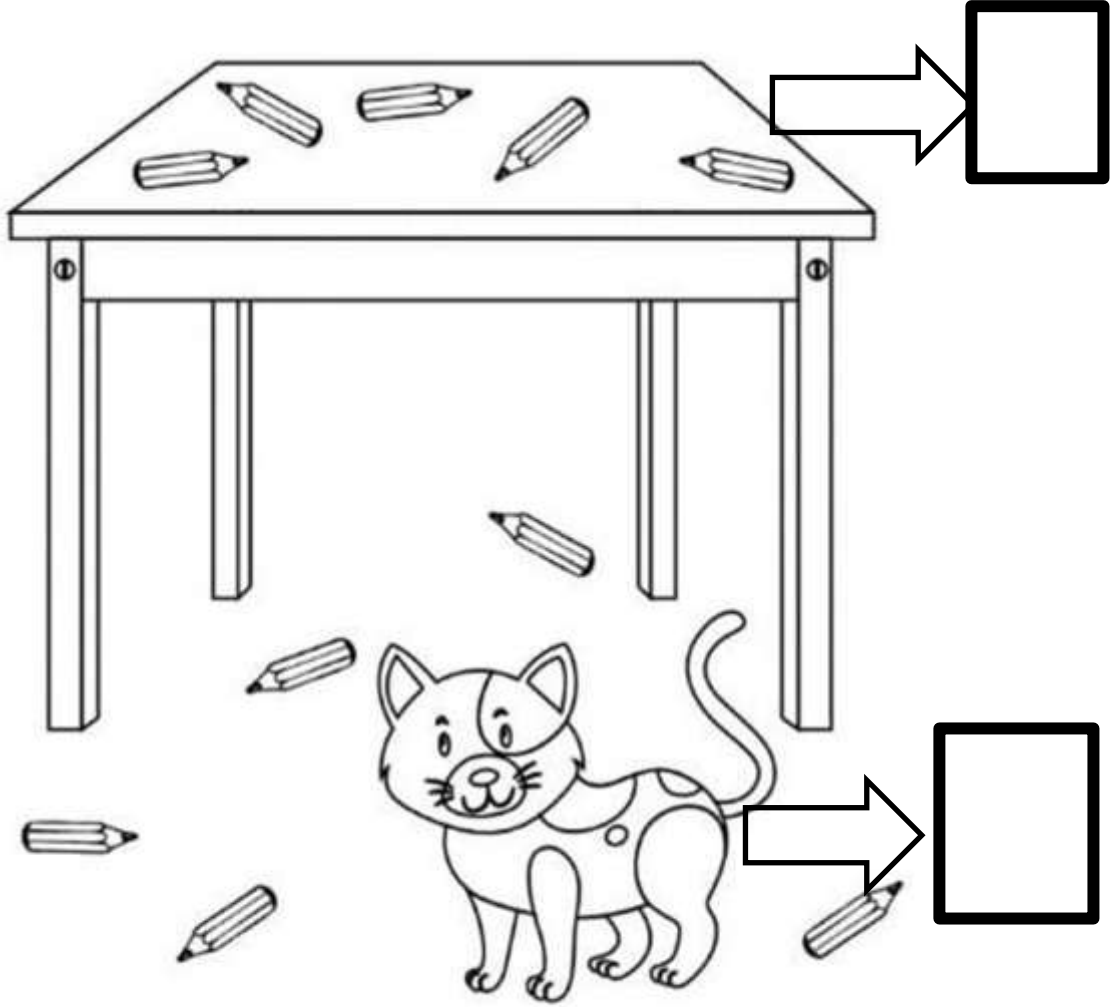
Evde Birlikte Yapalım Etkinliği-2

Kapıların kaç küp genişliğinde olduğunu bulalım ve kaç küp olduğunu yazalım



Evde Birlikte Yapalım Etkinliği-3

- Masanın üstündeki kalemleri mavi renge boyayalım ve sayalım.
- Masanın altındaki kalemleri kırmızı renge boyayalım ve sayalım.
- Masanın üstündeki ve altındaki kalem sayısını kutucuklara yazalım.



EK 13. Araştırmacı Günlüğü

Etkinlik Adı Araştırmacı Günlüğü Kodu	Tarih
<i>Çınar ve Defne Nehri Nasıl Gececek?</i> 1EAG-	06.03.2023
“Çınar ve Defne Nehri Nasıl Gececek?” adlı etkinlikte çocuklara problem durumu sunulurken kullanılan Çınar ve Defne adlı kukla karakterleri çocukların çok dikkatini çekti ve incelemek istediler. G***** adlı çocuk Çınar ve Defne’ye neden ikiz denildiğini merak etti Araştırmacı tarafından çocuklara uygun bir biçimde neden ikiz denildiği açıklandı. Problem durumu çocuklara anlatılırken çocuklar dikkatli bir şekilde dinledi ve çocuklar nasıl bir problem olduğunu bulmak için tüm dikkatlerini verdikleri gözlemlendi. Problem durumunun belirlenmesinin ardından problem durumunun çözümü için gerekli olan çözüm yolları hakkında çocuklarla sohbetler edildi, beyin fırtınası yapıldı ve farklı fikirler ortaya çıktığı gözlemlendi. M***** adlı çocuk tekrardan köprü inşa edilebileceklerini ancak bu kez daha sağlam yapılması gerektiğini söyledi. Araştırmacı tarafından çocuklara projeksiyonda köprülerle ilgili bilgi verilerken çocukların genellikle köprülerin hangi malzemelerden yapıldıklarını, hangisinin daha sağlam olduğu, hangi köprüünün kaç ayağının olduğu, hangi amaçla kullanıldıkları ve buna göre nasıl tasarlandıkları hakkında fikirler yürüttükleri gözlemlendi. Çocukların köprüler yapılırken hangi malzemelerden yapıldığını gözlemlerken köprüleri karşılaştırdılar ve hangisinin daha sağlam olduğu konusunda fikirler ürettirler. Özellikle hangi malzemeden yapıldığına, köprülerin genişliklerine ve sudan olan yüksekliklerini karşılaştırdıkları görüldü. Araştırmacı da bu yönde onları teşvik edici sorular sorarak süreci daha da derinleştirdi. Aile katılımı kapsamında davet edilen ebeveyn çocuklara mühendislik alanları ile ilgili bilgilendirme çalışması yaptı ve inşaat mühendislerinin çizimlerde ve üretimlerde kullanmış oldukları ölçme araçlarını vb. malzemeleri çocuklara tanıttı. Bu esnada bir şeylerin genişliğini ölçmek için kullanılan kumpas aracının çocukların dikkatini çektiği görüldü ve çocuklarla bazı şeylerin genişliğinin ölçülmesi sağlandı. Bunun yanı sıra çocuklarla birlikte oturmuş oldukları masaların genişliğini ve uzunluğunu da küplerle, karışlarla ölçmeleri sağlandı. Ardından çocuklara mühendislerin bir şeyler üretmeden önce çizimler yaptığı açıklandı ve aile katılımı sağlayan mühendis baba tarafından çocuklara çocukların seviyesine de uygun olan bir çiftlik planı gösterildi. Gösterilen çiftlik	

planını çocuklar detaylı bir biçimde incelediler ve bu çizimi nasıl yaptıkları ile ilgili sorular sordular. Çiftlik planı hakkında sohbet edildi.

Çocuklar üretecek oldukları köprü çizimlerini yapmaya başladığında araştırmacı tarafından çocuklara sorular soruldu ve çocuklardan gelen cevaplar değerlendirilerek not edildi. Çizim yaparken E*** E***** çizimi daha detaylı yatığı ve köprü çiziminde perspektif şekilde çizdiği görüldü. U*** K*****'ye neden bu kadar çok köprü ayağı çizdiği sorulduğunda daha sağlam olması için yaptığını söyledi. Çizimlerini tamamlayan çocuklar Benim Hayalim Benim Tasarımım panosuna çizimlerini astılar ve birbirlerinin çizimlerini incelediler. T***** adlı çocuk M***** A**'nin çizimi incelerken köprüsünü neden böyle çizdiğini sorduğunda M***** A** Kırıkkale'deki Çeşnigir köprüsünü çizdiğini ve bu köprü şeklinin daha sağlam olacağını söylediği görüldü. Çocukların köprü çizimlerinde köprülerinin uzunlukları ve sudan olan yükseklikleri hakkında sohbet ettikleri görüldü.

İnşa etme aşamasında çocuklar STEM Yapı İnşa Market'ten alışveriş yaparlarken ellerinde bulunan markaların yeteceği kadar malzeme almaya özen gösterdikleri görüldü. İnşa etme süreci içerisinde işine yaramayacak malzemeleri geri getirerek geri verdikleri ürünlerin değeri kadar kasadan markaları geri aldığı görüldü. Bazen de markası yetmeyen arkadaşlarına kendi markalarından sayarak belli miktarda arkadaşlarına verdikleri görüldü. Köprü inşa için çocuklar belirlemiş oldukları malzemeleri aldıkları ve bireysel olarak inşa ettikleri görüldü. İhtiyaç duyduklarında arkadaşlarından ve araştırmacıdan yardım istedikleri görüldü. Yapmış oldukları köprüden Çınar ve Defne karakterlerinin geçebilmeleri için Çınar ve Defne karakterlerini yan yana koyarak küplerle ve Legolarla genişliklerini ölçtükleri ve köprünün de genişliğini buna göre yapmaya çalıştıkları gözlemlendi. A*** adlı çocuk kumpas adlı aracı kullanarak kendi üretmiş olduğu köprünün genişliğini ölçmeye çalıştığı görüldü. Aile katılım etkinliğine katılan ebeveynin de desteği ile kumpas aracı ile köprünün genişliği ölçüldü. G** N*** adlı çocukla B***** E**'nin köprülerinin yüksekliklerini karşılaştırdıkları görüldü. Bu esnada araştırmacı hangi köprünün ne kadar küp yükseklikte olduğunu görmek için çocukların küpleri üst üste koyarak köprülerinin yüksekliklerini ölçmelerini sağladı. R***** adlı çocuk köprüsünü inşa ederken köprünün yan bölümüne daha da küçük bir alanın yaptığı gözlemlendi.

Araştırmacı tarafından sorulduğunda bu dar alandan kedi ve köpeklerin insanlardan korkmadan daha rahat geçebileceklerini söyledi.

Köprülerin test etme aşamasında çocuklar bireysel şekilde köprülerini nehrin üzerine koyarak Köprü Değerlendirme Kontrol Listesini de kullanarak köprülerini test ettiler. Çocuklar köprüleri test ederken Çınar ve Defne karakterlerini kullanarak köprülerinin sağlamlıklarını, genişliklerini, uzunluklarını test ettiler. E*** adlı çocuk köprüsünü test ederken Çınar ve Defne karakterinin köprüye yan yana sığmadığını ve genişliğinin yeterli olmadığı gördü ve geliştirme aşamasında köprüyü biraz daha genişleteceğini söyledi. M***** adlı ve H**** N*** adlı çocukların üretmiş oldukları köprülerinin ayakları çok sallandığı görüldü ve buna yönelik yapacak oldukları geliştirme çalışmaları ile ilgili ipuçları verildi. Bazı çocukların köprünün tüm detaylarına dikkat ettiği görülürken bazı çocukların sadece Çınar ve Defne karakterinin karşıya geçmesini sağlayacak bir köprü yaptığı görüldü. Bunun sonucunda araştırmacı tarafından çocuklara ipuçları verilerek köprünün daha detaylı olmasına yönelik ne gibi çalışmaların yapılabileceği konusunda sohbetler edildi. B**** K**** adlı çocuk Çınar ve Defne'nin köprüden düşmemesi için köprü kenarlarına korumalıklar yapacağını söyledi. Test etme aşamasında çocuklara köprünün altında neler olduğu, köprünün üstünde kaç kişinin olduğu gibi sorular soruldu ve çocukların mekanda konum ile ilgili becerileri kazanılması desteklendi. B**** K****' in dikkat etmeden cevapladığı için bazı soruları yanlış cevapladığı görüldü ve bu durum hakkında ailesiyle görüşülmesi konusunda not alındı.

Çocuklara verilen dönütler ve Köprü Değerlendirme Kontrol Listesinden elde edilen sonuçlar ışığında köprüsünü geliştirmek isteyen çocuklara fırsatlar tanındı. Bazı çocukların ev ortamında aileleriyle köprülerini geliştirecekleri konusunda sohbetler edildi ve köprülerini geliştirmeleri için eve götürmelerine fırsat verildi. Etkinlik sürecine ilişkin çocuklarla sohbet ortamı oluşturularak etkinliğin başlangıcından sonuna kadar olan süreçte neler yaptıkları, nasıl kararlar aldıkları, nelere dikkat ettikleri, neyi hangi araçla ölçerken nelere dikkat ettikleri ve süreç sonunda çıkan ürünler ile ilgili sohbet edildi. Çocukların sürece aktif bir biçimde katıldıkları, her aşamasını merakla bekledikleri görüldü. Etkinlik türü bireysel olarak planlansa da işbirliğinin sık sık görüldüğü, sınıf içi etkileşimin, yardımlaşmanın çok olduğu

görüldü. Etkinliğin her aşamasında ailenin aktif olarak katılım sağladığı ve bu durumun aile içinde de farklı ve eğlenceli bir deneyim olduğu aile tarafından belirtildiği görüldü.





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR