

**T.C.**  
**Marmara Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**İlköğretim Anabilim Dalı**  
**Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı**

**FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ETKİNLİKLERİNİN 48-72**  
**AYLIK OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM**  
**ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Emrah BAL**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**İstanbul – 2018**

**T.C.**  
**Marmara Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**İlköğretim Anabilim Dalı**  
**Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı**

**FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ETKİNLİKLERİNİN 48-72**  
**AYLIK OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM**  
**ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Emrah BAL**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Gülden UYANIK BALAT**  
**Doç. Dr. Serkan ÖZEL**




**İstanbul – 2018**

**Tüm kullanım hakları**  
**M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.**

**©2018**

## ONAY

Emrah BAL tarafından hazırlanan “FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ETKİNLİKLERİNİN 48-72 AYLIK OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ” konusundaki bu araştırma, .11./09./2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Prof.Dr.Gülden Uyarık Barak	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Özene Ural	
JÜRİ ÜYESİ	Dr. Öğr. Üyesi Mevheret Kezginlu Celik	

## ÖZGEÇMİŞ

1992-1996 Niğde Anadolu Öğretmen Lisesi

1996-2001 Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü

2011-2013 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği  
Bölümü

## İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Görev Yaptığı Kurum:** MEB Adıyaman Lisesi

**E-posta** : balemrah@yahoo.com

## ÖNSÖZ

Bu araştırmada, 48-72 aylık okul öncesi çocuklarına yönelik hazırlanan FeTeMM etkinliklerinin onlardaki bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sürecinin başından sonuna kadar her aşamasında gerek bilimsel katkılarıyla, gerekse pozitif söylemleriyle beni destekleyen ve motivasyonumu sürekli canlı tutan değerli hocam sayın Prof. Dr. Gül den UYANIK BALAT'a teşekkürlerimi sunarım.

Dostluğu kadar tezimde danışmanlık noktasında hem bilimsel hem de fikirleriyle katkılarını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Serkan ÖZEL'e teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca beni sürekli destekleyen, her üzüntümü paylaştıkça azaltan her sevincimi paylaştıkça arttıran anneme, babama ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın her aşamasında sürekli desteğini hissettiğim, evet bu araştırma bir sonuca vardıysa en büyük etkenlerden biri de sensin diyebildiğim sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Emrah BAL**

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin okul öncesi dönem 48-72 aylık okul öncesi çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesidir. Ön test-Son test kontrol gruplu deneme modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunda 2017-2018 öğretim yılında Adıyaman ilinde bulunan Zübeyde Hanım Anaokulunun anasınıfına devam eden 17'si deney, 20'si kontrol grubunda olmak üzere 37 çocuk yer almıştır. Veriler Turan (2012) tarafından hazırlanan Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği ve Oğuz, Köksal Akyol (2015) tarafından hazırlanan Problem Çözme Becerisi Ölçeği ile toplanmıştır. 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. Araştırmada FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bu alanlarla ilgili bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Okul Öncesi Eğitim, FeTeMM, Bilimsel Süreç Becerisi, Problem Çözme Becerisi

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to examine the effects of STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) activities on 48-72 months pre-school students' scientific processing and problem solving skills. The study in which an experimental pre-test post-test model with control group was used the experimental group is composed of a total of 37 children, attending Zübeyde Hanım Pre-school in Adıyaman in 2017-2018 education year, 17 being in the experimental group, 20 being in the control group. Data was collected with "Pre-school Scientific Processing Skills Scale" which was developed by Tuaran (2012) and "Problem-Solving Skills Scale" which was developed Oğuz, Köksal Akyol (2015). In the in-group comparison of pre-test and post-test score means of experimental and control groups Wilcoxon test was used and to find out differences between groups Mann-Whitney U test was used. In the research it was concluded that STEM activities developed the students' science process and problem solving skills in these area.

**Keywords:** Preschool Education, STEM, Science Process Skills, Problem Solving Skills



## İÇİNDEKİLER

<b>ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>KISALTMA VE SEMBOLLER</b> .....	<b>xii</b>
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	2
1.3. Araştırmanın Önemi .....	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıklar .....	3
1.5. Tanımlar .....	3
<b>BÖLÜM II: ALAN YAZIN / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>5</b>
2.1. Bilişsel Gelişim .....	5
2.1.1. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı .....	5
2.1.1.1. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Dönemleri.....	7
2.2. Kavram Gelişimi .....	8
2.3. Okul Öncesi Dönemde Düşünme Türleri.....	10
2.3.1. Eleştirel Düşünme .....	10
2.3.2. Yaratıcı Düşünme .....	11
2.3.3. Bilimsel Süreç Becerisi.....	13
2.3.3.1. Gözlem .....	15
2.3.3.2. Sınıflama .....	15
2.3.3.3. Tahmin Etme .....	16
2.3.3.4. Ölçme .....	17
2.3.3.5. Sonuç Çıkarma .....	17
2.3.3.6. Analitik Düşünme .....	18

2.3.4. Problem Çözme Becerisi.....	18
2.2.4.1. Problem Çözme Yaklaşımları .....	21
2.2.4.1. Problem Çözme Sürecinde Aşamalar.....	22
2.4. FeTeMM Nedir? .....	23
2.4.1. FeTeMM Eğitimi Nedir? .....	23
2.4.2. FeTeMM Eğitiminin Bileşenleri .....	24
2.4.2.1. Fen Bileşeni.....	26
2.4.2.2. Teknoloji Bileşeni .....	28
2.4.2.3. Mühendislik Bileşeni .....	29
2.4.2.4. Matematik Bileşeni .....	31
2.5. Ülkelere Göre FeTeMM Eğitimi.....	32
2.5.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD).....	33
2.5.2. Çin .....	33
2.5.3. Rusya .....	34
2.5.4. Avrupa Birliği Ülkeleri.....	34
2.5.5. Türkiye.....	36
2.6. Okul Öncesi Dönemde FeTeMM'in Önemi.....	37
2.7. İlgili Araştırmalar.....	38
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM .....</b>	<b>45</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	45
3.1.1 Çalışma Grubu .....	45
3.2. Veri Toplama Araçları .....	49
3.2.1. Nicel Veri Toplama Aracı .....	49
3.2.2. FeTeMM Eğitim Programı .....	51
3.3. Verilerin Çözümlemesi .....	59
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR.....</b>	<b>60</b>
4.1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	61
4.1.1. Çocukların Cinsiyetine Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	64
4.1.2. Çocukların Annelerinin Çalışma Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	65
4.1.3. Çocukların Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	66
4.1.4. Çocukların Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	67

4.1.5. Çocukların Babalarının Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular .....	68
4.2. Çocukların Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	69
4.2.1. Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	70
4.2.2. Çocukların Annelerinin Çalışma Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	70
4.2.3. Çocukların Kardeş Sayısına Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	70
4.2.4. Çocukların Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	71
4.2.5. Çocukların Babalarının Eğitim Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular .....	71
<b>BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>72</b>
5.1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	72
5.2. Çocukların Problem Çözme Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	73
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>78</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>85</b>
Ek 1: Okul Öncesi Çocuklar İçin Temel Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı Kullanım İzni .....	85
Ek 2: Okul Öncesi Çocuklar İçin Temel Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı .....	86
Ek 3: Problem Çözme Becerisi Ölçeği Kullanım İzni .....	88
Ek 4: Problem Çözme Becerisi Ölçeği .....	89
Ek 5: Etkinlik Örnekleri .....	98
Ek 6: Veli İzin Belgesi .....	102
Ek 7: Etik Kurul İzni .....	103
Ek 8: MEB İzni .....	104

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3. 1 Araştırma İçin Seçilen Sınıfların Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerinin Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	46
Tablo 3. 2 Araştırmaya Katılan Çocukların Özelliklerini Gösteren Frekans ve Yüzde Tablosu	47
Tablo 3. 3 Araştırmaya Katılan Çocukların Annelerinin ve Babalarının Özelliklerini Gösteren Frekans ve Yüzde Tablosu .....	48
Tablo 3. 4 İş-Zaman Tablosu.....	57
Tablo 3. 5 FeTeMM Eğitim Programı Uygulama Zaman Tablosu .....	58
Tablo 4. 1 Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları .....	61
Tablo 4. 2 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları .....	62
Tablo 4. 3 Kontrol ve Deney Gruplarında Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	63
Tablo 4. 4 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	64
Tablo 4. 5 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Çalışıp Çalışmama Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	65
Tablo 4. 6 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4. 7 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları .....	67
Tablo 4. 8 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Babalarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları .....	68

Tablo 4. 9 Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları .....	69
Tablo 4. 10 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları .....	69
Tablo 4. 11 Kontrol ve Deney Gruplarında Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	69
Tablo 4. 12 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	70
Tablo 4. 13 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Çalışıp Çalışmama Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	70
Tablo 4. 14 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	70
Tablo 4. 15 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları .....	71
Tablo 4. 16 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Babalarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları .....	71

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1 FeTeMM Eğitiminin Bileşenleri .....	25
Şekil 2. 2 Mühendislik Tasarım Döngüsü .....	30



## KISALTMA VE SEMBOLLER

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
BilTEMM	: Bilim Teknoloji Mühendislik Matematik
BSBDA	: Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
ÖSYM	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
PÇBÖ	: Problem Çözme Becerisi Ölçeği
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik)
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

## BÖLÜM I: GİRİŞ

### 1.1. Problem

İnsanlar için yeni bilgilere ulaşma ve yaşam becerilerini geliştirme duygusu her zaman var olan bir güdü olmuştur. Gelişen teknolojiyle birlikte 21. yüzyılda bilgiye ulaşmak daha kolay hale gelmiş ve bilişim çağı doğmuştur. Günümüz dünyasının, bireylerden beklentisi üretici olmasıdır. Bireylerin üretici olması ise onların sorgulayan, düşünen ve yaratıcı olmalarına bağlıdır. Ayrıca bu kavramlara teşvik eden ve bunların gelişmesini sağlayan yeni ve farklı programların uygulanması da artık bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

Günümüz dünyasında birçok ülke eğitim sistemlerinde 21. Yüzyıl becerileri ile donatılmış, üretken, sosyal ve ekonomik gelişmelere katkısı olan öğrencilerin yetiştirilmesini ve hedeflemişlerdir. Çağımız ihtiyaçları ve teknolojik gelişmeler beraberinde araştırma ve buluş yapan, sorgulama becerisine sahip bireylere duyulan ihtiyacı günden güne attırmaktadır.

Bu sebepten günümüzde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri bir bütünmüş gibi görmelerini sağlayan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimiyle öğrencilere Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dersleri kapsamında öğrendiklerini bir bütün olarak görmelerini sağladığı için ülkelerin eğitim ve programlarında yer almaya başlamıştır. FeTeMM ile kazanılan teorik bilgiler, pratiğe ve performansa dönüşme şansı bulmuş ve sonuç olarak da yeni buluşlar ve ürünlerin ortaya çıkması hedeflenmiştir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

AB ülkelerinde ve ABD de, eğitimin felsefesi olarak teknik bilgi ve becerileri ön planda tutan, öğrencileri hayata hazırlayan, modern iş hayatının gereksinimlerini/becerilerini hedefleyen program ve projeler başlamıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Ortaya çıkan bu yaklaşım doğrultusunda uygulama bulan en güncel yaklaşım FeTeMM'dir (Gülhan ve Şahin, 2016).

Son zamanlarda Türkiye'de de FeTeMM alanlarında birçok araştırmacı çalışmalar yapmakta ve bu alanda makaleler, bildiriler ve raporlar oluşturmaktadırlar. Fakat



yapılan çalışmaların hedef kitlesi daha çok ilköğretim ve üstü seviyelere yönelik olduğu, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik çalışmaların ve araştırmaların azlığı dikkat çekmektedir. Hâlbuki okul öncesi dönemde çocuklar fen, teknoloji, matematik ve mühendislik kavramlarına ek bilimsel kavramları kazanmaya başlar. Çocukların bu kavramları kazanma sürecinde; elde ettikleri yeni kavramları uygulayarak ve var olan kavramlarla birleştirmekte ve genişlemektedir. Bu sebeple yeni kavramların yapılandırılmasını sağlayacak etkinliklere ve ortamlara ihtiyaç vardır. Çocuklarda FeTeMM alanlarını bütünleştirmek ve bilimi öğrenmeleri çağın vazgeçilmezleri arasındadır (Balat ve Günşen, 2017). Öğretmenlerin programda yer alan bilimsel kavramları hazırladıkları etkinliklerle bütünleştirmede sıkıntı yaşadıkları dikkate alındığında FeTeMM etkinlikleri ile bilimsel süreç ve problem çözme becerileri geliştirilebilir mi?

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, yapılan deneysel bir çalışma sonucunda ön test ve son test sonuçlarına göre 48-72 aylık okul öncesi çocuklarına yönelik hazırlanan FeTeMM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın problem ifadesi “FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişmesine etkisi var mıdır?”

Bu temel amaç doğrultusunda, aşağıda bulunan şu sorulara cevap aranmıştır:

- 1) FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?
- 2) Araştırmaya katılan çocukların bilimsel süreç becerilerinde cinsiyet, annenin çalışma durumu, kardeş sayısı, annenin eğitim durumu ve babanın eğitim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?
- 3) FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocukların problem çözme becerisi üzerinde etkisi var mıdır?
- 4) Araştırmaya katılan çocukların problem çözme becerilerinde cinsiyet, annenin çalışma durumu, kardeş sayısı, annenin eğitim durumu ve babanın eğitim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma sonuçları doğrultusunda okul öncesi çocuklarda bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin oluşması ve geliştirilmesi noktasında önemlidir. Bu çalışmadaki etkinlikler ve bu etkinlikler sonucunda elde edilen bulgular çocuklarda bilimsel bakışın gelişimi ve problem çözme becerisi kazanımı açısından erken çocukluk dönemindeki alan çalışmaları için de ayrıca önem arz etmektedir.

### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Adıyaman ili merkezde yer alan anaokulu ile
2. 2017-2018 öğretim yılı ile
3. 48-72 aylık okul öncesi çocuklar ile sınırlıdır.

### 1.5. Tanımlar

**FeTeMM Eğitimi:** İngilizce STEM, Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerindeki baş harflerin sırasıyla bir araya getirilmesiyle oluşmuş (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Uygulamaya yönelik ve disiplinler arası yaklaşımları içinde barındıran fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleri arasında bağ kurarak entegrasyonunu sağlayan bir öğretim sistemi olarak ifade edilmektedir (Bybee, 2010). Sencer Çorlu ve arkadaşları uluslararası STEM olarak bilinen bu kavramı Türkçe FeTeMM olarak kısaltmışlardır. ODTÜ’de açılan STEM merkezinin adı BilTEMM olarak geçmektedir. Bu çalışmada FeTeMM kullanılması daha uygun görülmüştür.

**Bilimsel Süreç Becerisi:** Öncesinde gözlem yapmayı, verileri toplamayı, bu verileri kaydetmeyi, sınıflandırmayı, yorumlayabilmeyi, çıkarımlarda bulunarak ve değişkenleri göz önünde tutarak tahminlerde bulunmayı, hipotez ya da hipotezler oluşturmayı, deneylerle, hipotezleri test etmeyi ve sonuç olarak da bir model oluşturabilmeyi içeren beceriler bütünüdür (Dökme, 2004).

**Problem Çözme Becerisi:** İstenilen bir amaç için araştırmalar yapmak (Altun, 2000; Kalaycı, 2006) ve karşı karşıya kalınan güçlüklerin üstesinden gelmek (Bingham, 1983), bireyin arzu ettiği amaca ulaşmak için var olan sorun ya da problemi çözmedeki yeterlilik olarak tanımlanabilir.(Konan, 2013).



## BÖLÜM II: ALAN YAZIN / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1. Bilişsel Gelişim

Tanım olarak biliş; düşünme, öğrenme ve hatırlama süreçlerinin genel adı olarak ifade edilir. İleri zihinsel süreçleri içermektedir. Zihinsel süreçleri söylemek gerekirse bunlar; dikkat, algı, bellek, dil gelişimi, okuma ve yazma, problem çözme, anımsama, düşünme, akıl, yaratıcılık gibi sıralayabiliriz. Peki, bilişsel gelişimin tanımını yapmak gerekirse; bilişsel gelişim, doğumundan itibaren bireyin çevreyle etkileşimi ve çevrenin anlaşılmasını sağlamak amaçlı bilginin edinilmesi, kullanılması, saklanması, yorumlanması, yeniden düzenlenmesi ve değerlendirilmesi aşamalarındaki tüm zihinsel süreçleri içine alan bir gelişim alanıdır. Kısaca bireyin çevresini anlamasını ve öğrenmesini sağlayan, zihinsel faaliyetlerdeki gelişimidir (Yücel, 2014; MEB, 2014)

#### 2.1.1. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı

Bilişsel gelişim denildiğinde akla ilk gelen Piaget'in bilişsel gelişim kuramıdır. Piaget'e göre bilgi dış faktörlerden kaynaklı bir içselleştirme sürecinin ürünüdür. Birey tutarsız bir olayla ya da durumla karşılaştığında içsel dürtüleri doğrultusunda var olan bilgileri ile bağlantı kurarak bu tutarsızlıktan kurtulmaya çalışır. Ortaya çıkan bilişsel dengesizlikten kurtulmak için öz düzenleme ile dengeye ulaşmaya çalışır. Burada yeni tecrübe ve deneyimlerle eskilerinin ilişkilendirilmesi söz konusu olmakta ve bilişsel yapılandırıcılığın özünü oluşturmaktadır (Piaget, 1977; akt. Büyüктаşkapu, 2010)

Piaget'e göre bilginin yapılandırılmasında şemalar önemli bir yere sahiptir. Şema, bireyin doğuştan getirdiği refleksler ya da sonradan oluşturdu çevreyi anlamak ve cevap vermek için düzenlenen hareketlerin temelini oluşturan bilişsel bir yapıdır. Şema düzenlenmiş davranış kalıplarında oluşur. Çocuklar doğuştan gelenlerin dışında farklı şemalara sahiptir. Çocuklar büyüdükçe şemaları da değişir ya da yenileri eklenir. Yeni doğan bebeklerin şemaları daha önceden bahsedildiği gibi büyük oranda içsel reflekslerden, dünyayı tanıma ve anlamaya yönelik fiziksel hareketlerden ibaretken çocuk büyüdükçe ve deneyim kazandıkça şemaları değişir, gelişir ve zihinsel etkinliklere bağlı şemalara geçer (MEB, 2014).

Piaget'e göre bilişsel gelişim uyum (adaptasyon) organizasyon (örgütlenme), ve dengeleme olmak üzere üç temel teoriye dayanmaktadır. Yeni durumun önceki bilgi ile çelişmesi durumunda bir uyumsuzluk ortaya çıkacaktır. Yaşanan bu uyumsuzluk içsel dürtüler sonucunda kendi içinde organize etmeye yani düzenlemeye gidecektir. Yeni bilginin örgütlenmesi ile kişi bilişsel dengeye ulaşır. Bu süreçler sonucunda birey en başta bahsettiğimiz yeni şemalar oluşturur (Piaget, 1977; akt. Büyüktaşkapu, 2010). Bu kavramları aşağıda daha detaylı açıklamak gerekirse; (MEB, 2014)

**Uyum (adaptasyon):** kişilerin çevreye uyum sürecidir. Piaget'in adaptasyonla ilgili düşüncelerinin oluşmasında çevreden edindiği gözlemler önemli bir yere sahiptir. Kişi çocukluktan beri çevreye adapte olma süreci içindedir. Örneği bir bebeğin uzakta olan bir oyuncuğa ulaşmak için ona doğru hareket etmesi bile bir adapte olma işlemidir. O halde adaptasyon yani uyum kişinin bir becerisi olarak tanımlanabilir. Piaget çocuklarda adaptasyonun asimilasyon (özümleme) ve akomodasyon (kendini uydurma) diye iki şekilde gerçekleştiğini ifade etmiştir.

- **Asimilasyon (özümleme),** çocuğun sahip olduğu şemalara yani düşünce ve alışkanlıklara yenilerini eklemesidir. Çocuk mevcut şemayı yeni duruma uygulamaya çalışır. Örneğin sallama, vurma şemasına sahip çocuk yeni durumlarda bu şemalara başvuracaktır. Yeni aldığı nesneyi sallayarak ya da vurarak özümseyecektir.
- **Akomodasyon (kendini uydurma),** bebek çevresini özümseyerek bilgiler edinir. Bu süreçte var olan şemalar değişime uğrayacaktır. Örneğin gördüğü bir koyunu köpek sanacaktır. Fakat onun bir koyun olduğunu öğrenerek var olan şemalarına köpek şemasını da ekleyerek kendisini yeni duruma uydurmuş olacaktır.

**Organizasyon (örgütlenme):** bebeğin birbirinden farklı şemaları birleştirmesi ve ilişkiler kurduğu işlem sürecidir. Örneğin, 3 aylık bir bebek bir nesneye önce gözünü diker, sonra uzanır. Burada bakma ve uzanma şemalarının birleşimi söz konusudur. 5 aylık bir bebek ise çingırağını alıp ağzına götürdüğünde burada bakma, uzanma ve ağzına alma olarak üç şemayı birleştirmesi gerekir.

**Dengeleme:** özümleme ve uyma yaparak bebeğin zihninde bilişsel yapıları dengede tutmak için gösterdiği dinamik bir dengeye ulaşma sürecidir. Bunun aksi durumunda ise birey dengesizlik yani bildiği ile karşılaştığı arasında uyumsuzluk yaşayacaktır. Dengesizlik, bireyi yeni karşılaştığı durumu zihnindeki şemaya uydurmaya ya da açıklamaya çalışacaktır. Bunun sonucu olarak bilişsel dengeye ulaşmak için zihin yeni şemayı oluşturmak zorunda kalacaktır.

### 2.1.1.1. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Dönemleri

Piaget bilişsel gelişimi yaşlara bağlı olarak dönemlere ayırmıştır. Yaşlara ayırmadaki amacı her yaşın kendine özgü nitelikleri olmasıdır. Her basamak çocuğun zihinsel fonksiyonlarının özelliklerini taşır. Bu evrelerin arasında dört temel kural bulunur (Yücel, 2014; MEB, 2014)

- Evrelerin sırasında değişmezlik kuralı.
- Evreler birikimsel olarak ilerler, bir sonraki evre bir öncekinin kazanımlarını içerir.
- Bireysel farklılıklar vardır. Her bireyin kendine ait gelişim hızı vardır.
- Her evre için kritik gelişim özellikleri vardır.

**Duyusal Hareket (Motor):** 0-2 yaş aralığını kapsar. Bebeğin taklit etmeye, belleğini kullanmaya başladığı dönemdir. Nesnelerin saklandığında yok olmadığını bu evrede kazanır. Tepkisel davranışlardan amaçlı davranışlara dönüşme söz konusudur.

**İşlem Öncesi:** 2-7 yaş aralığıdır. İki aşamaya ayrılır

- Sembolik: dil gelişiminin en yoğun olduğu evredir. Nesneleri tek bir özelliklerine göre sınıflandırır. Tek bir özelliğe göre sıralama yapabilir fakat tersinden sıralamada başarılı olamaz.
- Sezgisel: Sembolik düşünme devam eder düşünceler tek yönlüdür. Tersine çevirme yapamazlar. Sezgisel denmesinin sebebi çocukların kendilerinden emin olmasına rağmen nasıl bildiklerini açıklamakta zorlanmalarıdır.

**Somut İşlemler:** 7-11 yaş aralığını içerir. Somut problemleri çözebilirler. Koruma yasalarını bilirler. Sınıflama ve dizin oluşturabilirler. Tersine düşünebilirlik yani durumları ya da sıralamaları tersine çevirme yapabilirler.

**Soyut İşlemler:** 11-15 yaş aralığıdır. Soyut problemleri çözebilir. Düşüncelerde bilimsellik hakimdir. Sosyal konularda gelişim ve kişiliğe ilişkin gelişimler vardır.

## 2.2. Kavram Gelişimi

Kendi arasında belirli birtakım özellikleri olan bir grup nesneye ya da olaya kavram denilmektedir. Başka bir ifadeyle benzer özellikleri olan olay, nesne ve fikir grubuna kavram denilmektedir. Örneğin, çiçek bir kavramdır; çünkü çok sayıda nesneye karşılık gelmektedir. Bu özellikler güzel ve renkli olma, güzel kokma gibi birtakım özelliklerdir. Bunun gibi ağaç, ev, kitap birer kavramdır. Kavramların kendi aralarında ilişkileri bulunmaktadır. Bu ilişkiler kademelidir. Kavramlar olmasaydı çevremizdeki birçok olay ve nesneyi teker teker öğrenmek ve hatırlamak zorunda kalırdık. Örneğin “çiçek” le ilgili bilgi vermek için şimdiye kadar gördüğümüz bütün çiçekleri teker teker hatırlamak ve her çiçekle ilgili özellikleri söylemek zorunda kalacaktık. Kavramlar bireyin algısal yaşantısını özetler ve soyutlaştırır. Böylece insanoğlunun bilimi, teknolojiyi geliştirmesini sağlar.

Peki, kavram oluşumu nasıl gerçekleşmekte? Bu konu hakkında aşağıda kısaca bazı kuramlar özetlenmiştir.

**Çağrışımsal Kuram:** Çağrışımsal kuram kavram öğrenilmesini çağrışımlar kurma olarak açıklar. Bir nesne ya da olay belirli bir grubun adıyla çağrışım kurmaya başlar ve bu grubun adı iletişim kurmada faydalı olduğu sürece kullanmaya devam eder. Böylece nesne ile kavram arasında çağrışım kurulur. Kullanılan kavram iletişim kurmakta etkin değilse, daha önceden kavramla nesne arasında kurulan çağrışımı söner. Öğrenen kişi kendine verilen kavramlarla örnekler arasında çağrışım ilişkileri kurar. Bu görüş psikologlar arasında pek taraf bulmaz nedeni ise, aynı dil öğreniminde olduğu gibi, kavram öğreniminin de yaratıcı bir süreç olduğunu bilirler.

**Hipotez Oluşturma:** Bruner, Goodnow ve Austin, (1956) yaptıkları araştırmaların sonuçlarına dayanarak, kavram geliştirirken bireylerin son derece faal olduklarını ve

değişik hipotezler geliştirerek bu hipotezleri sürekli test ettiklerini ileri sürmüşlerdir. Kavram oluşturan birey sürekli hipotezler geliştirerek ve bunları deneyerek başarır.

**Kurallar Oluşturma:** Günümüz psikologlarının çoğu, kavramların temelinde bazı tamamlayıcı kuralların yattığını ve kavram öğreniminin gerçekte bu kuralların geliştirilmesinden başka bir şey olmadığını söylerler.

**Prototipler:** Bazı psikologlar, kavram öğrenmenin belirli bir soyutlama sürecini içerdiğini ileri sürerler. Onlarca her kavramın soyutlaşmış bir model yapısı vardır ve bu yapıya prototip denir. Ağaç kavramını alalım. Hiçbir ağaç birbirlerinin aynısı değildir. Ancak bizim zihnimizde tipik bir ağacın nasıl olacağına dair bir model şema vardır. Bu model şema sayesinde biz, dut ağacı gibi tipik bir ağaçla, böğürtlen ağacı gibi tipik olmayan bir ağacı hemen ayırt edebiliriz. Palmer (1978) temelde kavram öğreniminin bu prototipleri geliştirme sürecine dayandığını savunur (Karadeniz, 2011).

Okul öncesinde çocuklar, karşılaştıkları bazı durumların veya sorunların çözümü için uğraştığında, bunları çözmek için akıl yürütmeye başladığında, genellikle mevcut kavramsal potansiyellerini kullanarak düşünme süreci içine girerler. Kavram gelişimi, çocuğun yaşama gözlerini açtığı andan itibaren düşüncenin gelişimiyle başlayan ve zihinsel bir takım becerileri yerine getirmesinde çocuğa yardımcı olan deneyimleri içine alan bir gelişim sürecidir. Erken çocukluk döneminde kazanmış olduğu birçok kavram, çocuğun problem çözme becerisini kazanmasında, yaratıcılığını kullanmasında, neden-sonuç ilişkisi kurmasında ona yardımcı olmaktadır. Kavram, benzer nesne, insan, olay, fikir ve süreçleri gruplamada kullanılan kategori isimleridir. Kavramlar, bu gruplar arasında ayırım yapmayı sağladığı gibi, gruplar arası ilişkileri de ortaya çıkarır. Bireylerin düşünmesini, fiziksel ve sosyal dünyayı anlamalarını ve anlamlı iletişim kurmalarını sağlayan zihinsel araçlardır. Kavramlar, çocukların çevreyle aktif bir şekilde ilgilenmesiyle kazanılır. Çevreyi araştırdıkça, kendi bilgilerini oluştururlar. Bir şeyleri kategorilerine göre tasnif etmeyi öğrendikçe, onları birbirleriyle karşılaştırırlar ve sayarlar; çocuklar etraflarındaki dünyayı anlamlı kılan temel bilişsel bilgiler geliştirirler. Okul öncesi dönemde çocuklar temel kavramları öğrenir ve kullanmaya başlarlar (Yolcu, 2014).



### 2.3. Okul Öncesi Dönemde Düşünme Türleri

Okul öncesi dönemde düşünme becerileri öğretimi büyük bir öneme sahiptir. Çünkü okul öncesi dönem, çocuğun bedensel ve zihinsel gelişiminin en hızlı olduğu dönemdir. Çevrenin etkin kullanılmasında, bireyin zihinsel gelişmesinde ve düşünme yeteneklerine büyük etkisi vardır. Okul öncesi dönemde düşünme becerilerinin kazandırılması ve gelişimi konularında yönetici ve öğretmenlere hizmet içi eğitim uygulamaları yapılmadığı, üniversite ve milli eğitim dayanışması sağlanamadığı ve konuya yeterli önemin verilmediği ifade edilmektedir (Ay, 2014).

Üst düzey düşünme becerileri olan aynı zamanda 21. Yüzyıl becerileri olarak da bilinen eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel düşünme becerisi ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi okul öncesi eğitimin en önemli amaçlarından biridir. Bu anlayıştan hareketle düşünme eğitimi programları hazırlanmakta, öğrencilere düşünmenin temel becerileri, teknikleri ve üst düzey becerileri kazandırılmaktadır. Nickerson'a göre zihinsel bir tutum geliştirmek için kendisinden farklı görüşlere saygı duymak, harekete geçmeden önce düşünmek, yeterli bilgi toplamak gibi çalışmalar önemli olmaktadır (Nickerson, 1988; Romano, 1992; akt. Ababa ve Kaya 2015).

Üst düzey düşünme türleri ya da becerileri denildiğinde akla birçok tür gelse de en çok kullandığımız ve okul öncesi dönemde en çok karşılaştığımız eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel düşünme becerisi ve problem çözmeye dayalı düşünmedir.

#### 2.3.1. Eleştirel Düşünme

Akıl yürütme, analiz ve değerlendirme gibi zihinsel süreçlerden oluşan bir düşünme biçimidir. Ortaya çıkan ve geliştirilmiş bir argümanın eleştirel düşünme ürünü olduğunu anlamak için bir dizi ölçüte gereksinim duyulmaktadır. Eleştirel düşünceyi eleştirel olmayan düşünceden ayıran başlıca özellikler aşağıda sıralanmıştır;

**İlgililik:** Ele alınan konu ile geliştirilmiş argüman ve öğelerinin arasında bir ilişki olmalı

**Geçerlilik:** Argümanı oluşturan öğeler ispatlanabilir, savunulabilir olmalı,

**Açıklık ve anlaşılabilirlik:** Argümanı oluşturan tüm önermeler ve öğeler yanlış anlamaya ve anlaşılmaya neden olmayacak şekilde olmalı

Dengeliklik (genişlik ve derinlik): Argümanın kendisi ve öğelerinin kapsamı, ayrıntı ve detayları yeterli seviyede olmalı. Yani sınırları yeterli olmalı.

Mantıklılık: Argüman mantıksal bir düzende öğelerden oluşmalı, ilişkiler hem doğru hem de sıralı şekilde olmalı

Doğruluk: Argümanın sonucu önceki veri ve bilgilerle desteklenmeli ters düşmemeli

Adillik: Argümanın sonucu güvenilir olmalı kişilerde adalet ve adilce davranılmış hissi oluşmalı (Karadeniz, 2006; akt. Akbaba ve Kaya 2015).

Eleştirel düşünme, becerinin ve stratejinin bir arada bulunduğu bir düşünme biçimidir. Bu tarz bir düşünme amaçsaldır. Diğer bir ifadeyle hedefe yöneliktir. Uygulama süreci ise belli beceri ve kazanımları gerektirir. Kullanılacak olan beceriler stratejiler dinamiklidir. Açmak gerekirse farklı durumlarda oluşturulması, değiştirilmesi ve gelişmesi olan, durağan olmayan bir düşünme biçimidir. Eleştirel denmesi ise yargı ve değerlendirmeler içermesidir (Halpern, 1996).

Eleştirel düşünme; mantıklı, yaratıcı ve dikkatli düşünme olarak da ifade edilmektedir. Eleştirel düşünme; tenkit edici, değerlendirmeci, şüpheli, analitik, açık, dikkatli, mantıksal ve bağımsız düşünme anlamlarında kullanılabilir. Eleştirel düşünmede önemli olan yetenekler, önyargı, varsayım, tutarsızlıklar, düşünce ve olguları tanımadır. Dahası bunlara ek olarak; önyargı ve tutarlılığı değerlendirme, birinci el ve ikinci el kaynakları ayırt etme, çıkarsamaları ve nedenlerini değerlendirme, varsayımları, fikirleri ve iddiaları ayırt etme, argümanın eksik taraflarını ve açıklamalardaki belirsizlikleri görme, tanımlamaların yeterliliğini ve sonuçları uygunluğunu ölçme gibi daha birçok işlemi barındırır (Lipman, 1991).

### **2.3.2. Yaratıcı Düşünme**

Geleneksel olmayan, alışılmışın dışında, sıradan düşüncelerin aksine, farklı şekillerde düşünebilme, yeni çözümler ortaya çıkaran, yenilikçiliğe yön veren düşünme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Öztunç, 1999). Yaratıcı düşünme becerisi beynimizde gerçekleşen birçok sayıdaki düşüncenin bağlantılar kurarak birleşimler oluşturma sürecidir. Çevreden gelen tüm uyarıları beyin işler, tüm bu kombinasyonları birbirine bağlayarak yeni fikirler ve düşünceler ortaya çıkarır. Yaratıcı fikirleri ve düşünceleri

bizler anlık ilhamlar, aniden ortaya çıkan fikirler gibi değerlendiririz. Oysaki yaratıcı düşünme şüphesiz bu süreçlerden daha fazlasıdır. Anlık ilhamlar gibi gördüğümüz fikirler daha öncesinde bilinçli veya bilinçsiz bir düşünme sürecinin ürünleridir. Yani daha önceki deneyimlerin ve düşünce birikimlerinin ürünüdür (Dinç, 2000).

Aralarında daha öncesinde ilişki kurulmamış durum ve düşünceler arasında yeni bağlar kurulma sürecinin beceriye dönüşmüş hali olarak tanımlanan yaratıcı düşünce mantıksal kuralcılıktan uzaktır. Çünkü ortaya çıkmış olan fikir ya da düşünce mantık ve kurallarla çelişebilir. Bu durum yaratıcı düşünme söz konusu olduğunda olumsuz bir durum olarak görülmemelidir. Bu fikirler üzerinde çalışarak kabul edilebilir ve uygulaması olacak duruma getirilebilir. Birçok yaratıcı ürün ve uygulamalar böylesi fikir ve düşüncelerin ürünüdür (Özden, 2005).

Yaratıcı düşünme öğrencilerin temel fikirleri değiştirerek, birleştirerek yeniden farklı ortamlarda kullanmak ya da tamamen kendilerine ait düşüncelerinden yola çıkarak farklı ve yeni ürünler hatta bazı buluşlar yapmaktır (Alkaya, 2006). Bu sebepten dinamik bir yapıya da sahip olan yaratıcı düşünme bilinçaltını da kapsayan zihinsel işlemler ürünüdür (Yaman ve Yalçın, 2003).

Yaratıcılık insanların doğuştan getirdiği ve eğitimde kullanılan farklı tekniklerle etkinliği arttırılabilen bir beceridir. Bu sebepten hem okul öncesi eğitim hem de rehberlik etmeleri açısından öğretmenler insanda var olan bu potansiyelin ortaya çıkarılmasında önemli bir role sahiptir (Çetingöz, 2002; akt. Akbaba ve Kaya 2015).

Yaratıcı düşünen insanlarda bulunan özellikler şu şekilde sıralanabilir.

**Akıcılık:** Çokça fikir üretmektir. Bu tür insanların çok sayıda fikri vardır. Elbette ki bu fikirlerden bazıları uygulanabilir fikirler olmayabilir. Ya da başlangıçta saçma görünebilir. Ama işe yarar ve doğruya götürecekt fikirler de bunların arasından çıkar.

**Esneklik:** Üretici düşünen insanların en önemli özelliği esnek düşünebilmelidir. Bu kişiler bir meseleyi farklı bakış açılarından ele alabilirler. Sadece tek bir seçeneğin olduğu durumlar da bile farklı seçenek arayışı içerisindedirler.

**Özgünlük:** Alışılmadık, daha önce pek duyulmamış fikirler üretebilirler. Bu fikirler yaşamın değişmesine ve genişlemesine neden olur.

Düzenleme: Ulaşılan yeni fikir daha da ayrıntılandırılır. Yeni fikrin bir nevi süslemesi yapılır. Bu fikir genişletilir ve bu yeni fikirle ilişkili başka sonuçlar üzerinde çalışılır (Aile akademisi, 2018)

### **2.3.3. Bilimsel Süreç Becerisi**

Öncesinde gözlem yapmayı, verileri toplamayı, bu verileri kaydetmeyi, sınıflandırmayı, yorumlayabilmeyi, çıkarımlarda bulunarak ve değişkenleri göz önünde tutarak tahminlerde bulunmayı, hipotez ya da hipotezler oluşturmayı, deneylerle, hipotezleri test etmeyi ve sonuç olarak da bir model oluşturabilmeyi içeren beceriler bütünüdür (Dökme, 2004).

Bilimsel süreç becerileri anlamlı öğrenmede önemli bir role sahiptir. Bilimsel süreç becerisi olmadan öğrenci ilişkilendirmeler yapamaz ve etrafındaki dünyayı anlayamaz (Mutlu, 2012).

Araştırmacılar temel bilimsel süreç becerisinin doğumla başladığını söylerler. (Martin ve diğerleri, 2005) çocukların bilim insanları olarak doğduklarını ifade etmişlerdir. Bu sebeple bebekler dünyayı keşfetme noktasında meraklıdırlar. Bu keşifte ise araç duyularıdır. Doğumla beraber ilk yapılan gözlemlerle etrafı tanımaktır (Ayvaci, 2010). Tertemiz ve Arslan'a göre (2004) çocuklar buldukları çevreyi, nesnelere, kişileri keşfederek anlamlandırmaya çalışırlar. Bir bilim insanının araştırma süreci ile çocuğun kullandığı sürecin tek farkı becerinin seviyesidir (Mutlu, 2012).

Çocuklarda çevreyi tanımak araştırma yaparak gerçekleşir. Çevreyi tanımaları onların bütünsel gelişimi için de önemlidir. Bebekler doğuştan gelen ve etrafını keşfetmeye yönelik bir programla dünyaya gelirler. Etrafındaki nesnelere onunla ne yapabilecekleri merakıyla yaklaşırlar. Bu nesnelere büyük ve küçük ayırımına göre sınıflandırır ve eliyle tutmaya çalışır. Kaldırmaya çalışarak ağırlığını fark eder. Uyuması, uyanması, altının değiştirilmesi ve beslenmesi gibi olaylarla zaman döngüsünü kavrar. Tüm bu süreçler bebeğin beyin gelişiminde ve bilimsel süreç becerisini kazanmasında önemli olaylardır (Lind, 1998).

Çevresiyle ve yetişkinlerle iletişimde ve etkileşimde olan bebeklerin beyin gelişim hızları 6 yaşına kadar sürmektedir. Araştırmacılar tarafından, keşif yapan çocuklar

“sosyal aktör” ve “aktif araştırmacı” olarak tanımlanmaktadır (Murray, 2011). Martin ve diğerleri (2005) erken çocuklukta bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için çocukları aktif katıldıkları etkinliklerde gözlenmesinin ve açık uçlu sorularla onların düşünme, neden-sonuç ilişkisini kurma süreçlerini değerlendirmenin daha uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Yani bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde önemli olan sadece sonucun değeril aynı zamanda sürecin de dikkate alınmasıdır (Harlen, 1999; akt. Büyüktaşkapu, 2010). Bilimsel süreç becerileri için aşağıda bir kaç tanıma yer verilmiştir;

Hazır (2006) göre, bilimsel süreç becerisi analitik düşünmenin temeli, yaparak öğrenme ilkesiyle bilginin oluşturulmasında ve çözümünde kullanılan hayat boyu devam eden becerilerdir.

Karamustafaoğlu ve Yaman (2006) bilimsel süreç becerilerini çocukların bilgiye ulaşmada kullandıkları soru sorma, gözlem ve ölçüm yapma, veri toplama, verileri yorumlama, bir değerışkenin etkisini tahmin etme, gözlem yapma, sonuç çıkarma ve bu çıkarımlar arasında bağlantı kurma olarak tanımlamaktadır.

Özmen ve Yiğit (2005)’e göre bilimsel süreç becerisi, kişilerin doğa ve doğa olaylarını incelemesi ve bilimsel bilgi üretme sürecinde kullandıkları beceriler ve düşünme süreçleridir.

Bozdoğan ve diğerleri (2006) bilimsel süreç becerisinin oluşmasında sınıf içerisinde öğretmen tarafından uygulanan yöntemin ve tekniğin önemine vurgu yapmışlardır.

Bilimsel süreç becerisi çocuğun fen bilimlerini anlamaya yardımcı olduğu ve bu bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi sayesinde çocukların da düzeylerinin ölçülebileceği söylenebilir (Harlen, 1999). Bu beceriler noktasında düşük çocuklara ihtiyaç duydukları alanlarda bireysel çalışmalar ile desteklemeler sağlanabilir.

Okul öncesi dönemde gözlem yapma, sınıflama yapma, ölçüm yapma, tahmin etme, çıkarım yapma başlangıç becerileri aynı zamanda temel beceriler olarak da ifade edilmektedir. Her ne kadar bilimsel süreç becerileri hiyerarşik bir yapıya sahip olsa da bu yapı katı bir yapı değerildir. Örneğin gözlem yapma en temel beceri olmasına rağmen en karmaşık bilimsel süreçlerde bile kullanılmaktadır. Bahsedilen bu beceriler bir

kombinasyon oluştursalar bile kendi içlerinde benzersizdirler. Örneğin basit bir su etkinliğinde bile suyun sıcak mı soğuk mu olduğunu düşünmesi, kaç bardak su ile kovayı dolduracağını tahmin etmesi, kovayı doldurdukça suyun yüksekliğini ölçmesi bu becerilerin birbiri ile ilişkili olduğunu anlatmaya yetecektir (Meador, 2003; Germann ve Aram, 1996; akt. Büyüктаşkapu, 2010). Aşağıda bu beceriler ile ilgili tanımlara yer verilmiştir.

### **2.3.3.1. Gözlem**

Bilimsel bir araştırmada ilk ve en temel beceri olarak ifade edilen gözlem duyu organlarıyla objelerin ya da olayların incelenmesidir (Rezba, 1999). Gözlem becerisi, nesne ve olaylar arasındaki benzerlik ve farklılıkları saptayabilmeyi, uygun aracı seçmeyi ve kullanmayı, probleme ilişkin olanları seçip ayırmayı kapsayan zihinsel bir aktivitedir (Temiz, 2001).

Gözlem yapma çocuğun doğumuyla başlayan ve hayat boyu devam eden bir süreçtir. Küçük çocuklar yaradılışları gereği çok iyi bir gözlemcidirler ve okula başlamada önceki öğrenmeleri gözleme dayalıdır. Çocukların gözlemleri detaylardan uzaktır. Daha çok nesne ya da objenin genel özelliklerine odaklanmışlardır. Benzerliklerden çok farklılıklar onlar için önemlidir. Çocuklara erken yaşlarda gözlem yapma fırsatları sunulmalı, böylece benzerlikleri ve farklılıkları belirleyebilecek, uygun aracı ve gereci seçebilecek, soruna ilişkin olanları ayırt edebilecektir (Harlen ve Jelly, 1997)

### **2.3.3.2. Sınıflama**

Sınıflama, bilimin temelini oluşturmaktadır. Bilgilerin organize edilmesinde önemli bir role sahiptir. Objeleri, olayları ya da bunları temsil eden bilgileri benzerliklerine ya da farklılıklarına göre gruplandırmaktır. Diğer bir ifadeyle nitelik ya da niceliklere göre kategorilere ayrılmasıdır (Rezba, 1999). Bu süreç çocukların önceki bilgi ve kavramlar ile yenileri arasında ilişki kurmasını sağlar.

Sınıflamanın etkili yapılabilmesi için gözlemin çok dikkatli yapılarak nesne veya olaylar hakkında yeterli bilgiler toplanmalıdır. Benzerliklerin ve farklılıkların ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkması ancak iyi yapılmış bir gözlemlerle ortaya çıkması sağlanır. Bu sebeple günlük öğrenmelerde gözlem ve sınıflama aktiviteleri bir arada götürülmelidir.

Çocuklarda nesnelere ya da olaylar ortak özelliklerine göre sınıflandırılmamışsa birbirleriyle ayırt edilmemiş ve ilişkileri kurulmamış binlerce izlenimle karşı karşıya kalma durumu ortaya çıkar. Bunu sonucu karmaşa ve kaostur ve böylece sistemli bir bilgi kazanımı gerçekleşmez (Temiz, 2001). Çocuklar gözlemlerini sınıflandırarak daha sağlıklı bilgi kazanımına ulaşır. Bundan dolayı toplanan veriler sıralanmalı, aralarındaki ilişkilere göre sınıflandırılmalı böylece sınıflama becerisi sayesinde yeni kavramlarla önceki öğrenmeler arasında ilişki kurabilir ve yeni kavramları zihinde düzenlenebilir (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Çocuklarda kavram gelişiminde temel unsurlardan biri olan sınıflama yeteneği, çocuklarda kendiliğinden gelişmemektedir. Çocuklara sınıflama aktiviteleri sunularak ve bu aktiviteler yaptırılarak sınıflama becerileri geliştirmelidir (Howe ve Jones, 1998; akt. Büyüктаşkapu, 2010)

### **2.3.3.3. Tahmin Etme**

Tahminde bulunma bilimsel araştırmalarda sürekli bir işlemdir. Tahmin etme verilere doğrultusunda gelecekteki muhtemel olaylar veya beklenen şartlar hakkında yargıda bulunma becerisidir (Harlen ve Jelly, 1997). Diğer bir ifadeyle; bir olayın sonucunu, elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir. Ayrıca, olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürme becerisi olarak tanımlanabilir (Ostlund, 1992; akt. Büyüктаşkapu, 2010).

Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde kritik önemi olan tahmin etme becerisinin gelişmesi için çocuklarla yapılan etkinlik ve aktivitelerde yapılanlar hakkında sebepleri ve nedenleri konusunda tahminde bulunmaları istenmelidir. Neden böyle olduğu ya da neden böyle düşündüğü yönünde sorular yöneltilmelidir. Böylece çocuklar veriler arasında ilişkiler kurarak analizler yapmaya, düşünmeye zorlanmış ve akıl yürütmesi sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu becerinin geliştirilmesi için çocukların tahminlerini çizerek kaydetmeleri ve bu kayıtları ile çıkan sonuç arasındaki karşılaştırmaları yapılmalı çıkan sonucun tahminlerini destekleyip desteklemediğinin analizleri yaptırılmalıdır (Carin ve diğerleri, 2005; Rezba, 1999).

#### **2.3.3.4. Ölçme**

Uygun araçlar kullanarak cisim, olgu ve olayların gözlenmiş olan özelliklerinin belli bir birim cinsinden sayısal olarak ifade edilmesidir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Ostlund, 1998; akt. Büyüктаşkapu, 2010). Kısacası bir gözlemin nicel veriye dönüştürülmesidir. Ölçme daha çok fen ve matematik uygulamalarında kullanılan çocukların gözlem ve sınıflamalarına kesinlik katan bir kavramdır (Monhardt ve Monhardt, 2006). Bundan dolayı çeşitli etkinlik ve aktivitelerde çocukların uzunluk, ağırlık, sıcaklık gibi özellikleri gözlemlenmelerine ve karşılaştırmalar yapmalarına izin verilmelidir. Çocukların ölçme işlemini aktif ve verimli bir şekilde yapmaları için uygun aracı seçmeyi ve kullanmayı öğrenmeleri sağlanmalıdır. Çocuklar yetişkinler gibi ağırlık için teraziyi kullanmayı, uzunluk için cetvel kullanmayı, zaman için saat kullanmayı ve üzerindeki sayıların ne işe yaradıklarını bilemeyebilirler (Copley, 2000).

#### **2.3.3.5. Sonuç Çıkarma**

Yapılan gözlemlerin veya deneylerin sonucunda birtakım sonuçlara ve genellemelere varabilme, sebeplere açıklamalar getirebilme süreci olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle bilimsel becerilerin sonuçlarının yorumlanmasıdır. Yapılan tahminler arasında en iyi tahminin oluşmasıdır. Bilim insanları hipotezlerini gözlemlerine dayandırmakta ve bu doğrultuda çıkarımlar yapmaktadır. Çocuklarda çıkarımlar yaparak, etrafındaki olayları yorumlayarak çevresini değerlendirir ve yeni öğrenmeler elde eder (Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Martin, 1997; akt. Büyüктаşkapu, 2010).

Sonuç çıkarma günlük hayatımızda sık kullandığımız bir bilimsel süreç becerisidir. Çoğunlukla bu beceriyi farkında olmada sürekli kullanmaktayız. Örneğin bilgisayarın ekranı açılmadı zaman elektrik bağlantılarını, enerji kaynağını kontrol ederiz, virüs olasılığını düşünürüz, sorunun çözümü için diğer olası çözümleri denedikten sonra bozuk olduğu sonucuna ulaşarak bir çıkarımda bulunuruz (Rezba, 1999).

Erken çocuklukta bilim etkinliklerinde kazandırılması gereken sonuç çıkarma becerisi; gözlemler sonucu elde edilen verilerin ve bilgilerin, öncekilerle ve deneyimler ile birlikte yorumlanmasıdır. Gözlenen olayda zihinde oluşan boşlukların önceki deneyimlerle ilişkilendirilerek bir sonuç çıkarımında bulunarak doldurulması ve boşluğun giderilmesidir (Carin ve Bass, 2001; Abruscato, 2000; akt. Büyüктаşkapu,



2010). Öğretmenler çocuklarda sonuç çıkarma becerisinin gelişmesi için akıllarındaki soruları tartışmaları, paylaşımları, tahminleri ile buluşlarını kıyaslamaları, değişkenler arasındaki farkı görmeleri, kanıtlarla uyumlu sonuçları anlatmalarını istemelidirler (Harlen ve Jelly 1997).

#### **2.3.3.6. Analitik Düşünme**

Analitik düşünme analiz etme, değerlendirme, yargılama, karşılaştırma ve zıt yönlerin belirlenmesine ilişkin zekânın öğelerini içerir. Sternberg analitik düşünme ve eleştirel düşünmenin aynı kavramlar olduğunu ifade eder. Analitik düşünme, problem çözme, karar verme durumlarında zihinsel süreçlerin bilinçli yönlendirilmesidir. Problem çözümede amaç problem durumunu çözüme taşımak ve zorlukların üstesinden gelmektir. Karar vermede amaç fırsatlardan en iyi olanını seçmek veya değerlendirmektir. Analitik düşünme eğitiminde problem çözme ve karar vermeye dayalı uygulamalar yer alır. Birey problemleri yaşadığı koşullar doğrultusunda farklı süreçler kullanarak çözüme yoluna gider (Grigorenko, Jarvin ve Sternberg, 2002; akt. Tok ve Sevinç, 2010).

#### **2.3.4. Problem Çözme Becerisi**

Yirmi birinci yüzyılda ülke hedeflerinin başlıcaları; beden, zihin olarak sağlıklı ve duygusal, çevreyle uyum içerisinde, sosyal yönü güçlü, kendine güvenen, problem çözme gücüne sahip, çevresindekilere ve kendine yetebilen, girişimci, üretken, dinamik, yaratıcı bireyleri yetiştirmek olduğu bilinmelidir. Problem çözme becerisine sahip birey olmak ise evrensel değerler haline gelmiş bu hedeflerden biridir (Şanlı, 2005).

Bireyin istediği bir amaca ulaşma sürecinde karşılaştığı engel problem olarak tanımlanabilir (Bingham, 1983). Problem, insan zihninde karışıklığa ve belirsizliğe neden olan, bireyi rahatsız eden özelliği ile toplumda ve bireyde dengesizlik durumu yaratır (Duman, 2009; Kalaycı, 2006). Problem durumda; mevcut durum ile olması gereken durum arasında fark bulunması önemli bir unsurdur (Kneeland, 2001; Öğülmüş, 2006).

Yaşamları boyunca çocuklar, farklı problemlerle yüzleşmektedirler (Çetinkale, 2006). Bir arkadaşının sorduğu bir soru öğretmen tarafından verilen bir ödev ve daha birçoğu problem olmaktadır (Gelbal, 1991). Bir amaca ulaşmada yapılan araştırmalar (Altun,

2000; Kalaycı, 2006), karşı karşıya kalınan güçlüklerle başetme süreci (Bingham, 1983), bireyin karşılaştığı sorunun çözümünde ve istenilen sonucu elde etme yeterliği (Konan, 2013) olarak tanımlanmış olan problem çözme becerisi sürekli geliştirilmesi gerekir.

Eğitim öğretim süreci içinde problemin kendisi ve içinde bulunulan durum çocuk için kaçırılmaması gereken fırsatlardır. Çocuktaki akademik benlik algısı, var olan problemin çözümü için ürettiği alternatif çözüm yolları bulması ile gelişir. Problemin mantıklı ve doğru çözülmesi için ön şart olarak problemin hissedilmesi, algılanması ve tanımlanması gerekir. Daha sonrasında çözüme dair hipotezin ya da hipotezlerin oluşturulması ve çözüm yolları ile çözümün gerçekleşir (Duman, 2009).

Problemlerle karşı karşıya gelen birey çözümler için yapabileceklerini saptar ve bu süreç içerisinde kendini tanıır. Her yeni probleme karşı kendisini geliştirmeye ihtiyaç duyar. Problemlerin kişiyi zorlayarak alternatif çözümler üretmesi yaratıcı düşüncenin gelişmesine de katkı sağlar. Problem çözme becerisi bu yönüyle de önem arz etmektedir (Oğuz, 2012). Problemin çözümüne ulaşan çocuk kendine güven duyarak riskler almakta istekli de olacaktır (Şanlı, 2005).

Bilişsel becerileri, davranışsal ve duyuşsal özellikler içermesiyle karmaşık bir süreç olan problem çözme; zihinsel bir beceri olma özelliği ile gözlenmesi doğrudan yapılamaz (Erden, 1986; Korkut, 2002). Bu süreç problemin algılanmasıyla başlayıp üretilen çözüm önerilerinden birinin seçilip uygulanmaya konulmasını içerir (Dağlı, 2004). Problem çözme becerisine dayalı öğretim yönteminin yararını savunan önde gelen eğitimcilerden biri olan John Dewey ise problem çözmeyi, içgörü kazanma, deneme-yanılma, neden-sonuç ilişkisini keşfetme etkinliklerini kapsayan bir süreç olarak ifade eder (Sönmez, 2008).

Problem çözme becerileri kalıtımla kazanılan bir beceri olmayıp öğrenilerek geliştirilen bir beceridir. Çocuklar için hazırlanan etkinliklerde öğrenme fırsatları sunulduğunda problem çözümede daha başarılı oldukları ve öğrenmelerin kalıcılığının daha fazla olduğu görülmektedir. Problem durumunun temsili veya modellenmesi problem çözme etkinliklerinde en temel unsurdur. Kısacası problem durumundaki kritik özelliklerin doğrudan temsil edilmesi problemi çözülebilir hale getirmektedir. Formal bir eğitim

süreci olmadan bile çocukların matematikte veya başka problem durumlarında başarılı olduklarını gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır. Problem çözme becerisinin geliştirilmesi çocukların okula başlarken önceden sahip oldukları doğal, informal metotlar üzerine oluşturulmuş öğretimin niteliğine yansıtılması daha da önem kazanmaktadır (Dale ve Balloti, 1997; Carpenter, 1985; akt. Akman ve diğ., 2001)

Çocuk çok küçük yaştan itibaren problem çözme durumu ile karşılaşmaya başlar. İki yaş çocuğunun küpleri üst üste koyma çabası, üç yaş çocuğunun ayakkabı giyme çabası, altı yaş çocuğu için oyuncak bir araba tekerinin nasıl döndüğünü anlaması çözüm bulunması gerek problem durumlarıdır. Örneklerde de olduğu gibi problem çözme çocuğun günlük yaşamında yer alan bir davranış haline gelmektedir (Aydoğan ve Ömeroğlu, 2004). Problem çözmeye merak ve ilgi önemli bir unsurdur. Çocukta merakın teşvik edilmesi, düşüncelerinin tartışılması, duygularının ve ihtiyacının dikkate alınması problem çözme becerisinin gelişmesini sağlar (Bingham, 1983). Problem çözme becerisi, bireyin önemli kişilik özelliklerinden biridir. Varlığımızın istediğimiz seviyede bulunması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi açısından önemli ön şartlardan biri de problem çözme becerisidir (Konan, 2013). Bu beceri sayesinde çocuklar kendilerini geliştirme imkânı elde ederler. Yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi, olaylara farklı bir bakışla yaklaşması, kendisinin farkında olması ve düşüncesini daha rahat ifade etmesi sağlanır. Çocuğun çok yönlü gelişiminde önemli bir role sahip olan problem çözme becerisine daha erken yaşlarda gereken önem verilmeli. (Oğuz ve Köksal Akyol, 2012). Bu yönüyle problem çözme becerisi okul öncesi dönemde daha özel bir konuma sahiptir. Okul öncesi dönemden itibaren gerçek yaşama uyum sağlamaları, küçük yaşlardan itibaren önemli olan bu beceride problem durumunun kalitesi çocukların sorunlara kendi tarzlarında çözüm bulmalarını keşfetme olanağı sağlar (Zembat ve Unutkan, 2005). Okul öncesi dönemde eğitim programları bu doğrultuda zenginleştirilmelidir (Anlıak ve Dinçer, 2005a). Psikolog Deniz Erden, anne-babalar olarak, çocuklarımızın bu becerilerinin gelişiminde çözümün tamamı değil sadece bir parçası olmamız gerektiğinin altını çiziyor. “Kendi kararlarını verebilmeleri ve problemlerin üstesinden gelmelerini öğretmek, onları başkalarına bağımlı bireyler olmaktan kurtarabiliriz” diyen Psikolog Deniz Erden, bu nedenle çocuklara uygun bir eğitimle problem çözücü düşünme biçiminin kazandırılmasının önemine işaret etmektedir.

### **2.2.4.1. Problem Çözme Yaklaşımları**

Eğitim uzmanlarının birçoğunun problem çözme yaklaşımları bulunmaktadır. Burada eğitim konusunda uzman olanlardan ikisi olan John Dewey'in ve Gestalt'ın yaklaşımına yer verilecektir.

#### **John Dewey'e Göre Problem Çözme Yaklaşımı**

Dewey'e göre problem çözme aşağıda da belirtilen problem çözme aşamaları arasında bilinenden bilinmeyene doğru olan sıçramalar olarak tanımlanmıştır. Bu süreç bireyin içinde bulunduğu duruma ve boşluğa bağlı olmakla beraber kültür, arzu, ihtiyaç ve ilgilerle de birebir ilişkilidir (Sungur,1992). Dewey'in eğitim yaklaşımının da özü yaşamda önemli olan bilginin kendisinden ve ezberinden öte bilgiyi kazanma alışkanlığının kazanılması ve beceri haline gelmesidir. Bu sebepten okulların işlevi bilgiyi hazır verilmesinin aksine çocuklara problemlerle baş edebilmeleri için fırsatlar sunulması ve problem çözme becerisinin kazandırılması olmalıdır fikrini savunmuştur.

Dewey'e göre problem çözme aşamaları;

- Birinci aşama: problemin çıkış noktasının tespiti. (Bireysel problemler yerine sınıfi ilgilendiren problemler)
- İkinci aşama: Problemin açık ve herkes tarafından anlaşılacak şekilde tanımlanması
- Üçüncü aşama: Çözümlere yönelik varsayımların yapılması.
- Dördüncü aşama: Uygulama aşaması

#### **Gestalt Kuramına Göre Problem çözme Yaklaşımı**

Davranışçı yaklaşıma göre; davranış, uyarıcı ve tepkilere bölünemez. Bilişsel yaklaşımın başlangıcı sayılabilecek Gestalt yaklaşımında, problem çözme süreci bütünün tüm parçalarının bir anda algılanması ve ilişkilendirilmesi olarak kabul edilmektedir. Bir anda ortaya çıkan bu algı farkındalık olarak tanımlanmaktadır. Sonuç olarak problem çözme farkındalık kazanma sürecidir (Baume, 1986; Aydın, 2009; akt. Zeytun, 2010)

### 2.2.4.1. Problem Çözme Sürecinde Aşamalar

Problem çözme süreci sırasal aşamalar içermektedir. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır; (Erdoğan, 2000; akt. Zeytun, 2010)

- Problemin kişi tarafından kabul edilmesi
- Çözüme yönelik harekete geçilmesi
- Problem durumunun tanımlanması
- Olası çözümlerin araştırılması, en iyi çözümün seçilip geliştirilmesi
- Çözümün ya da çözüm yollarının uygulanıp denenmesi
- Çözümün değerlendirilmesi

Shapiro (1998) da problem çözme sürecindeki basamakları aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- Problemin Tanımlama basamağı: Problemin ne olduğunun farkına varma,
- Olası ve alternatif çözümler üretme
- Çözümlerde karşılaştırmalar yapma
- En iyi çözümün seçimi
- Çözümün sonucunun açıklanması
- Çözümün tartışılması

### Problem Çözmeyi Etkileyen Faktörler

Yapılan birçok araştırma problem çözümünü etkileyen değişkenlerin çok fazla olduğunu göstermektedir (Gelbal, 1991; Aksan, 2006; Stevens, 1998akt. Zeytun, 2010)

- Problemin kişinin yaşına uygunluğu
- Kişinin çözüm için bilgiye ve eğitime sahip olma derecesi
- Kişinin sağlığı, tutumu ve kişilik özellikleri
- Kişiyeye sağlayacağı fayda
- Gündüsel, biyolojik ve çevresel faktörler
- Aile, cinsiyet, yaş ve sosyoekonomik düzey
- Kişinin içsel olarak problemi çözmeye hazırbulunuşluk düzeyi
- Kişinin takdir edilme ve başarılı olma isteği (alay edilme, hata yapma, endişeden kaçınma, risk alma ve yönlendirilme ihtiyacı kişinin problem çözme becerisini etkiler)

## 2.4. FeTeMM Nedir?

STEM, Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerindeki baş harflerin sırasıyla bir araya getirilmesiyle oluşmuş bir kısaltmadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Sencer Çorlu ve arkadaşları uluslararası STEM olarak bilinen bu kavramı Türkçe FeTeMM olarak kısaltmışlardır. ODTÜ’de açılan STEM merkezinin adı BilTEMM olarak geçmektedir. Çünkü “Science” kelimesinin Türkçedeki tam karşılığının “Bilim” olmasıdır (Yıldırım ve Altun, 2014). Yapılan bu çalışmada kavram olarak FeTeMM kullanılması tercihinde bulunulmuştur.

FeTeMM olgusunun çıkış amacı politik bir kavramdan kaynaklanmaktadır. Bilimin bizi nasıl yönlendireceği, kendimize ve ekonomimize nasıl katkı sağlayacağı sorularının cevabı olarak “yeni bir dünya için yeni bir eğitim paradigması” olarak çıkmıştır (Çakıroğlu, 2016)

### 2.4.1. FeTeMM Eğitimi Nedir?

FeTeMM eğitimi denildiğinde uygulamaya yönelik ve disiplinler arası yaklaşımları içinde barındıran fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleri arasında bağ kurarak entegrasyonunu sağlayan bir öğretim sistemi olarak ifade edilmektedir (Bybee, 2010). FeTeMM eğitimi, fen bilimleri ve matematik disiplinlerinin farklı dallara ayrıştırılması yerine, bütünleştirilmiş, birden çok disiplini ilgilendiren eğitime doğru değişim olarak tanımlanabilir (Riechert ve Post, 2010). FeTeMM eğitim yaklaşımı, okul öncesi dönemden başlayıp ilköğretimi, ortaöğretimi kapsayan, yükseköğretime kadarki tüm eğitim süreçleri boyunca devam eden disiplinler arası eğitim yaklaşımı olarak da tanımlanmıştır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

Disiplinlerin bir araya getirilmesi ile oluşan FeTeMM eğitimiyle öğrenme kalitesinin artırılması, çocuğun önceden sahip olduğu bilgiyi hayata uyarlama, yaşam becerisi oluşturma, eleştirel düşünme ve üst düzey düşünme becerilerinin artırılmasını içeren bir yaklaşım olarak düşünülmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Çorlu, Capraro ve Çorlu (2015) tarafından fen eğitiminde öğrencilerin matematik bilgileri incelenmiştir. Bunun sonucunda, fen eğitiminde bilimsel sorgulamaya bağlı,

bireylerin başarıya ulaşmasında güçlü bir matematik bilgisinin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Bu da bu dört disiplinin illaki aynı anda bir arada olması mecburiyetini ortadan kaldırmaktadır.

FeTeMM eğitiminin hedefleri içerisinde amaçları arasında çocukların sahip oldukları enerjiyi ve ilgiyi toplum yararına hizmet edebilecek biçimde yönlendirme yapmak ve onları öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacak sorularla ve problemlerle karşılaştırmak, çeşitli ortamlarda yer alacağı fırsatları yaratmaktır. FeTeMM eğitiminin amaçlarından bir diğeriye, disiplinler arasındaki ayrımın kaldırılması ve disiplinlerin tamamen entegrasyonu ve uyuyum içerisinde olmasıdır (Wang, 2012; akt. STEM Eğiti Raporu, 2015). Okul öncesinden yükseköğrenime kadar verilmesi planlanan bu yaklaşımla sorgulama ve araştırma yaparak buluşlar yapan ve üreten bir nesil yetiştirilebilir. Aynı zamanda, FeTeMM eğitim yaklaşımı ile sorgulayan, meraklı ve yetenek sahibi öğrencilerin ilköğretimde ve ortaöğretimde keşfedilmesini ve bu öğrencilerin üniversitelerdeki Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik ağırlıklı alanlara yönlendirilmesini ve bu alanlara teşvik edilmelerini de hedeflemektedir (STEM Eğitim Raporu).

Çakıroğlu (2016) FeTeMM Eğitimi hakkında henüz bir ortak fikrin olmadığını söylemektedir. Çünkü FeTeMM Eğitimi denildiğinde farklı disiplinleri barındırması mı? Belirli bir öğretim yöntemi içermesi mi? Problem odaklı olması mı? İnovasyona yönelik olması mı? Bu soruların acaba bir kısmı mı yoksa hepsi mi olmasının net olmamasıdır. Bu soruları çoğaltmak mümkün: sınıf içinde mi, okul içinde mi, yoksa toplumu içeren bir eğitimden mi söz edilmekte? Diğer bir önemli soru ise kimin için FeTeMM? İleri düzey çocuklar için mi? Yoksa dezavantajlı çocuklar için mi? Fen Bilimlerine yönelen çocuklar için mi yoksa yönelmeyen çocuklar için mi?

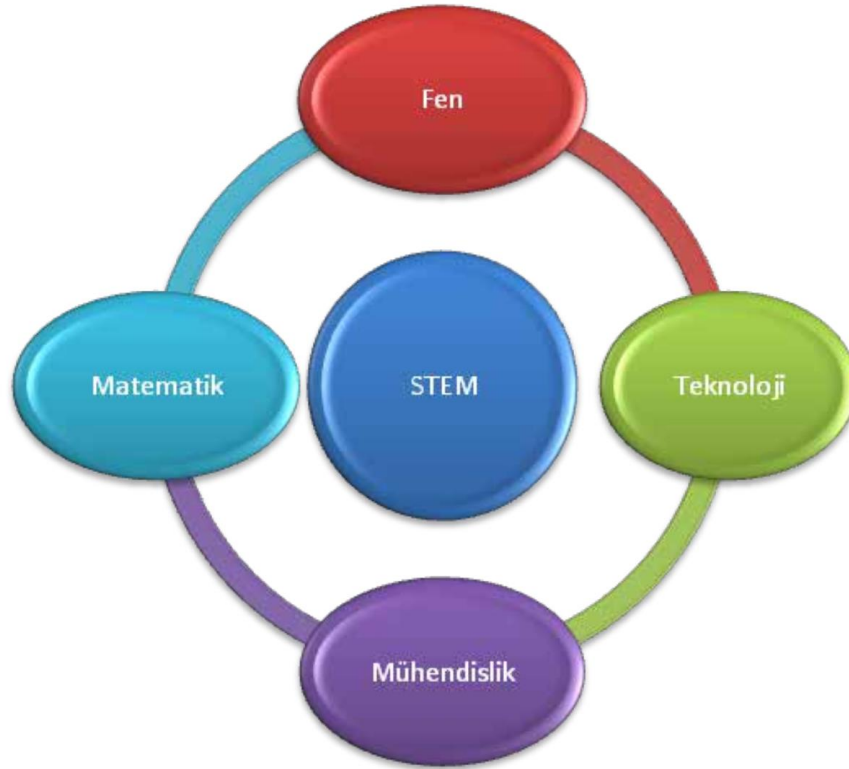
#### **2.4.2. FeTeMM Eğitiminin Bileşenleri**

FeTeMM eğitiminde nihai kazanım olarak 21. Yüzyıl becerileri olarak da bilinen evrensel okur-yazarlık bulunmaktadır. Bu becerileri sıralamak gerekirse problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve işbirlikçi çalışmadır. Öğretmenlerin buradaki rolüyse öğrencilerine FeTeMM ders saatlerinde sadece teorik bilgiler aktarmak yerine, çocukların üst düzey düşüncelerini zorlayarak, inovasyon ve buluş

yapabilmelerini sağlayacak şekilde rehberlik etmektir. Bu süreç içerisinde çocukları hata yapmaktan korkmamaları ve özgüvenlerini yüksek tutacak ortamların oluşturulması da önemlidir. Özet olarak FeTeMM Eğitiminde hedeflenen tek bir çıktı halindeki sonuç değil, öğrencinin teşvik edilmesi ve istenen sonuca ulaşılabilmesi için teşvik ve yönlendirmelerin olmasıdır. Böylece öğrenciye gelişimin sürekliliği felsefesi kazandırılmalıdır (Özdemir, 2016).

FeTeMM Eğitimi daha öncede belirtildiği gibi dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar aşağıda daha geniş şekilde belirtileceği üzere Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiktir.

Şekil 2.1 FeTeMM Eğitiminin bileşenlerini göstermektedir.



**Şekil 2. 1 FeTeMM Eğitiminin Bileşenleri (Doğan, Kıs ve Cançelik, 2015)**

Şekil 2.1 incelendiğinde FeTeMM Eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik bileşenlerinden oluşmaktadır.



### 2.4.2.1. Fen Bileşeni

Fen Latince “scientia” sözcüğünden gelir ve yanlış anlamak ya da görmezden gelmek yerine bilgiyi işlemek olan “bilgi” anlamındadır (Martin, Sexton, Wagner, Gerlowich, 1997; akt. Balat, 2014). Kaptan’a (1999) göre bilim belli bir alandaki olayları ve varlıkları incelemek, açıklamak, onlara ilişkin genellemelerde bulunmak, ilkeleri ortaya çıkarmak, bu ilkeler doğrultusunda gelecekteki muhtemel olasılıkları kestirebilme gayretidir. Çepni’ye (2007) göre ise bilim, doğru düşünerek, doğru olanı ve bilgiyi araştırmak, bilimsel metotlar ve süreçleri kullanarak sistematik bilgi birikimini sağlamak ve oluşan bilgileri düzenlemek, bu sayede evreni anlamak ve tanımlamaktır. Doğa olayları ve varlıklar belirtilen amaçlar doğrultusunda incelenir. Fizik, kimya, gibi bilimler cansız doğayla ilgilenirken, biyoloji, zooloji, anatomi gibi bilimler ise canlı doğayla ilgilidir. Orman bilimi, deniz bilimi gibi hem canlı hem de cansız doğayı içeren karma bilim alanları da vardır. Fen bilimleri ya da fen alanı insanoğlunun doğayı anlama gayretlerinin bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır (Kaptan, 1999). Doğadaki tüm olaylar fen bilimlerinin alanı içeresindedir. Fen bilimlerinin içeriği yapısal olarak farklı bilgilerden oluşur. Bu bilgi yapıları kısaca şu şekilde sıralanabilir;

**Olgular:** Doğal olayların ve varlıkların tümüne olgu denir. Bu olgular sürekli bir değişim ve gelişim halindedirler ve aralarında ilişkiler ve bağlantılar barındırır. Bu olguların tamamına “doğa olguları” denir.

**Kavramlar:** Doğadaki olgular incelendiğinde birbirleri arasında ortak özelliklere ve benzerliklere rastlanır. Benzer ilişkileri içeren olay, düşünce ve gözlemler sonucunda ortaya çıkmış olan genellemelere “kavramlar” denir. Kavramlar somut kavramlar ve soyut kavramlar olmak üzere ikiye ayrılır. Somut kavramlar gözle görülebilir elle tutulabilir ve varlığı anlaşılabilir, soyut kavramlar ise somut kavramlar arasındaki bağıntılardır. Erken çocukluk döneminde soyut kavramların kazanımından söz edemeyiz.

**İlkeler:** Kavramlar arasındaki tümevarım yoluyla çıkarılan genellemelere “ilkeler” adı verilir.

Doğa kanunları: Defalarca denenerek doğruluğu kanıtlanan aksi durumla karşılaşılmayan ilkeler zamanla değişmez gerçekler halini alır. Bu ilkelere doğa kanunu denir.

Kuramlar: Ortaya çıkan doğa kanunları ve ilkeler bazı kuramsal yapıları gözlemlenen olayların tamamını açıklamakta yetersiz kalabilir. Zihinsel yaratıcılığın kullanılmasıyla böylesi durumlarda kuramlar ortaya çıkar. Kuramın doğruluğu için deneysel yöntem gereklidir (Doğru, Kıyıcı, 2005).

Fen eğitimi 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Fen Eğitiminde temel amaç bireylerin dünyadaki olayları kavraması ve bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmesiyle yaparak ve yaşayarak öğrenmesi, sonuç olarak bilimsel süreç becerilerine sahip olarak ülkesinin gelişmesine katkı sağlaması olarak tanımlanmıştır. Fen denilince içerisinde fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerinin kavramlarını, tartışmalarını, kanunlarını ve olaylarını barındıran hem bir süreç hem de bir bütündür (NRC, 2014).

Fen günlük yaşamımızın bir parçasıdır bu nedenle fen eğitimi çocuklar için anlamlı ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş olarak eğitim programıyla bütünleştirilmelidir. Bir balığın hareketlerine bakmak bir örümceği izlemek gibi doğal çevre içinde yer alan pek çok olay çocuklara fen çalışmalarına yönelik olanaklar sunar (Eliason, Jenkins, 2003; akt. Akman, Balat, Güler, 2014).

Çocuklar sürekli inceleme ve araştırma yaparak öğrenir. Çocukların bu öğrenme süreçleri ve davranışları, bilim insanının davranışı ile benzerlik gösterir. Çünkü her ikisinin de öğrenme sitali inceleme ve araştırmaya dayalıdır. Bunun için çocuklar küçük bilim insanlarıdır. Bilim insanları, fen öğrenmeyi,

- Olayların oluşumunu gözleme,
- Gözlemlerinden elde ettiklerine bir anlam vermeye çalışma,
- Yeni bulgularını ve ön bilgilerini kullanarak gelecekte olabilecekler hakkında tahminde bulunma,
- Tahminlerin doğru olup olmadığını kontrol edilen şartlarda test etme,

Olarak ifade etmektedirler. Bilim insanları bilimde izlenecek yolu deneme-yanılmadeneme, başarısızlık halinde tekrar deneme olarak tanımlamaktadırlar. Çocuk öğrenmeyi, öğrenmenin doğal yöntemi olan, araştırma yoluyla elde etmelidir. Çocuğun kendi çabasıyla yaptığı araştırmalar bir bilim insanının çalışmaları kadar değerli, vardığı sonuçlar da bu kadar önemlidir (Soylu, 2004).

Gardner (2006) yaşanan çevrenin bir parçası olmak ve dünyayı anlayabilmek için bilimsel düşünmek gerektiğini söylemiştir. Okul öncesi dönemde fen eğitimi, çocukların duyularını kullanarak denedikleri bütün çalışmalardır. Çocuklarda bilimsel düşünmenin geliştirilmesi fen eğitiminin en önemli noktalarından biridir (Armg, Dillon ve arkadaşları, 2002; akt. Akman, Balat, Güler, 2014)

#### **2.4.2.2. Teknoloji Bileşeni**

Günümüzde teknoloji denildiğinde çoğu zaman elektronik eşyalar, tablet, bilgisayar, telefon akla gelmektedir. Aksine teknoloji birçok disiplin alanlarından elde edilmiş kazanımların doğrultusunda materyal ve araçları bir araya getirmek ve insanlığın hizmetine sunmaktır (MEB, 2006). Kısaca teknoloji, feni, matematiği ve mühendisliği kullanarak yenilikler yaparak insanların ihtiyaçlarının giderilmesi.

Bir kalem veya bir defter atacı bile teknolojiye örnek verilebilir. Teknoloji nedir diye sorulduğunda çevremizden aldığımız yanıt daha çok hayatımızı kolaylaştıran aletlerdir cevabını alırız. Günlük hayattan örnekler istendiğinde çoğu zaman çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, telefon, tablet örnekleri verilmektedir nedeni ise insanların evdeki süreçlerini kolaylaştırıyor olması. Derslerde ise kimi akıllı tahta kimisi de tebeşir örneğini vermektedir. Dolayısıyla teknoloji denildiği zaman çok geniş bir kavram. Belirli şeyler anlaşılması lazım. FeTeMM de de teknoloji o derse sokulmak zorunda değil, hepsini aynı anda da kullanmak zorunda değiliz. Örneğin; Lego'yu gerçekten anlamlı bir şekilde kullanacaksa kullanalım. Ama Lego'nun parçalarını bir araya getirip kullanım kılavuzuna bakarak bir ürün oluşturulması çocuğa hiç bir şey katmayacaktır. Önemli olan çocuğun yaratıcı olması, problemi düşünerek bir şeyler üretmesidir (Sakarya, 2015).

FeTeMM Bileşenlerinden biri olan Teknoloji, diğer bileşenlerle birlikte daha da anlam kazanmakta ve çocukların FeTeMM ile elde ettiği kazanımları günlük hayata

yansımaları sağlamaktadır (Lantz, 2009; akt. Balat ve Günşen, 2017). Dijital bir çevre içerisinde bulunduğumuz günümüz dünyasında çocukları bu çevreden ve teknolojiden ayrı ya da uzak düşünmek imkânsız ve eğitim programlarını tüm bunlardan bağımsız düşünmek yanlış bir yaklaşım olacaktır. Durum buyken okul öncesi dönemde bu felsefeye odaklanılmamaktadır. Okul öncesi dönemde fen eğitiminde daha çok doğal çevrenin anlaşılması olsa da insanlar tarafından şekillenen dünyanın da bir okadar önemi vardır (Sullivan ve Bers, 2015). Tüm bunların ışığında okul öncesi dönemde teknoloji bileşeninin planlı ve programlı olması büyük bir önem kazanmaktadır.

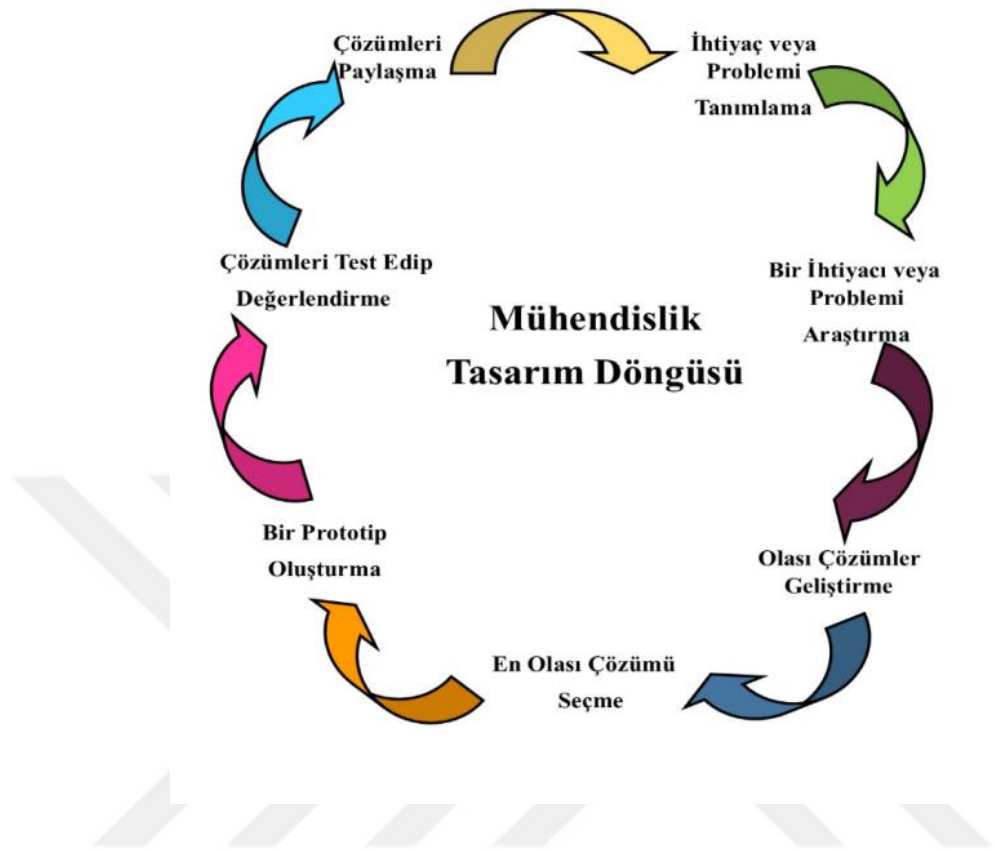
#### **2.4.2.3. Mühendislik Bileşeni**

Fenin ve matematiğin birlikte kullanılmasıyla bir problemin çözülme sürecini barındıran, zengin öğrenme yaşantıları sunan bir disiplindir (Callister ve Rethwisch, 2011). Son zamanlarda matematik ve fen alanlarıyla mühendisliğin birleştirilmesinde iki düşünce ön plana çıkmaktadır. İlki mühendislik eğitimiyle mühendislik tasarım sürecinden bahsedilmesidir. Bir diğeri ise mühendislik eğitimiyle çocukların bilimsel süreç becerileri kazanarak problem çözme becerisi elde edebilmek böylece öğrenmenin kalıcılığının sağlanmasıdır (Katehi, Pearson ve Feder, 2009; akt. Balat ve Günşen, 2017).

Çocuklar doğuştan mühendislik yetenekleriyle dünyaya gelirler gelişim süreci içerisinde bunu görmek mümkündür. Tasarlarlar, üst üste koyarlar, birleştirmeye çalışırlar, ilişki kurarlar, tekrar parçalarlar ve tüm bunları yaparken problemi çözmeye çalışır ve heyecan duyar. Bu sebeple çocuklara erken yaşlarda mühendislik eğitiminin verilmesi büyük bir önem arz etmektedir (Cunningham 2009).

##### ➤ Mühendislik Tasarım Süreci

Sistemik problem çözme yaklaşımı olan mühendislik tasarım süreci yedi aşama içermektedir. Problemin tanımlanmasıyla başlayan döngüde probleme yönelik araştırma yapılır, olası çözümler üretilir, çözümler analiz edilir, prototip oluşturulur ve test edilir (Katehi vd., 2009). Bu döngü Şekil 2.1’de daha detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 2. 2 Mühendislik Tasarım Döngüsü (Mangold ve Robinson, 2013)

Şekil 2.2. incelendiğinde mühendislik tasarım döngüsünün bir ihtiyacın veya problemin tanımlanması, bir ihtiyacın veya problemin araştırılması, olası çözümlerin geliştirilmesi, en olası çözümlerin seçilmesi, bir prototipin oluşturulması, çözümlerin test edilip değerlendirilmesi ve çözümlerin paylaşılması aşamalarından oluştuğu görülmektedir.

Birçok araştırmanın konusu olana mühendislik tasarım sürecinin faydaları aşağıda belirtilmiştir (Barnett, 2005; Bozkurt, 2013; Ercan, 2014; Gül ve Marulcu, 2014; Marulcu, 2010; Marulcu ve Sungur, 2012; akt. Balat ve Günşen, 2017).

- Mühendislik tasarım süreciyle çocuklarda bilgi ve beceri artışı olmaktadır.
- Çocuklarda mühendislik farkındalığı gelişmektedir.
- Fen, teknoloji ve mühendislik okuryazarlığı oluşmakta ve bu disiplinlerde başarısı artmaktadır.
- Üst düzey düşünme becerileri gelişmekte, eleştirel düşünmeyi etkin kılmaktadır.
- Problem çözme becerileri gelişmektedir.

#### 2.4.2.4. Matematik Bileşeni

Şekiller ve semboller üzerine inşa edilmiş evrensel bir dil olma özelliğiyle matematik sayıları, şekilleri, uzayı, büyüklükleri ve aralarındaki ilişkileri ifade eder. Bilginin işlenmesiyle üretmek, tahminde bulunmak ve problem çözmek ana temadır (MEB, 2004). Çocuklarda matematik kullanımı küçük yaşlarda başlar. Nesnelere miktarlarına göre, büyüklüklerine göre sıralaması, örüntüler oluşturması bunları günlük hayatta ifade etmektedir (Akman2002). Matematik becerileri ise; kısaca matematiğin sembolleri ile düşünebilme; matematiksel işlemleri ve ilişkileri anlayabilme ve genelleme; matematiksel işlemlerde esneklik, tersine dönebilirlik ve matematikle ilgili konularda bellek gücü gibi özellikleri gösterme olarak tanımlanabilmektedir (Güven ve Balat, 2006).

Okul öncesi dönemdeki çocuklar matematik etkinlikleri ile matematik kavramlarını öğrenirken problem çözmeyi de öğrenirler. Matematik etkinlikleri ile çocuklar, objeleri keşfeder, sınıflandırma, eşleştirme, karşılaştırma, sıralama yapar, sayıları ve sayılara bağlı ölçme niceliklerini anlamaya başlar (Wortham, 2006; akt. Uyanık ve Kandır, 2010).

Kazanılan beceriler çocuğun ileriki yaşamında matematik bilgisinin ve kavramlarının temelini oluşturur. Çocuklar formal eğitime, önceki yaşantılarından kazandıkları matematiksel keşif ve bilgiler bütünü ile başlamaktadırlar. Uluslararası Matematik Öğretmenleri Kurulu (National Council for Teachers of Mathematics, 2000) tarafından, yapılan araştırmada erken çocukluk yıllarında kazanılmaya başlanılan matematik kavramlarının okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim süresince kazanılmaya devam ettiği belirtilmiştir. Okul öncesi dönemde çocuklar matematik kavramlarını, günlük aktiviteler içerisinde matematiğe ait kavramlarla karşılaşarak ve çevresindeki materyalleri keşfederek kazanmaya başlamaktadır (akt. Uyanık ve Kandır, 2010).

Okul öncesi eğitim döneminde, eğitim ortamlarının hazırlanmasında düşünme yöntemlerinin ve becerilerinin kazanılmasını sağlayacak fırsatlar sunulması önemlidir. Bu sebepten matematik etkinliklerinin planlanması da büyük bir önem taşımaktadır. Etkinliklerde kullanılacak malzemelerden planlamada kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerine kadar her şeyin amaca uygun olması gerekir. Okul öncesi dönemde

matematik kavramlarıyla ilgili planlamalar, oyunlar, projeler ve günlük etkinlikler üzerinden yapılmalıdır. Bu etkinliklerde kurulacak neden - sonuç ilişkisi, çocuğun daha sonraki akademik başarısını etkilemekte ve bilişsel öğrenme potansiyelinin artırılmasında önemlidir (Yıldız, 2002).

FeTeMM eğitim bileşeni olan matematik çocuklara sunulan doğal süreç içerisinde diğer bileşenlerle iç içe kullanılmakta ve bağımsız olmamaktadır. Çocuklar bloklarla, çubuklarla, düğmelerle, toplarla oynamaktan zevk alırlar. Bunları sayarlar, sıralarlar, eşleştirme yoluna giderler ve böylece matematik alanına yönelmiş olurlar (Darling-Kuria, 2010).

## **2.5. Ülkelere Göre FeTeMM Eğitimi**

Küreselleşmenin sonucu olarak bütünleşen dünyamızda ekonomide üst sıralarda yer almak, yeni teknolojik gelişmeler elde etmek, savunma sanayisinde lider konuma gelmek günden güne daha önemli bir hedef haline gelmektedir. Bir yanda dünya üzerindeki bu gelişmeler ve diğer yandan azalan kaynaklar beraberinde ülkelerin kendi arasında yenilikçi olma yarışını doğurmuştur. Teknolojide ve endüstride bu gelişme isteği yarışın hızlanmasının yanında ülkelerin eğitim politikalarında da reforma gitmeyi zorunlu hale getirmiştir (STEM Eğitim Raporu, 2015).

Birçok ülke teknolojide ve inovasyonda ilerlemek amacıyla FeTeMM Eğitime ve FeTeMM işgücüne daha da fazla ağırlık vermektedir. Ülkelerin birçoğu FeTeMM Eğitim Sistemine daha fazla yer vermektedir. FeTeMM günümüzde ABD, Çin, Almanya, Kore, Japonya ve Avrupa Birliği gibi gelişmiş ülkeler ilkokuldan başlayıp ortaöğretime ve üniversitelere kadar uygulanması başlanmıştır. Araştırmalar FeTeMM Eğitimlerinin Üniversite düzeyinde en üst düzeye çıktığını göstermektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

Ülkelerin kaliteli eğitimi toplumun tüm kesimlerine yayma yarışı ve bu yarışta aynı zamanda eğitiminde kalitesinin artması yönündeki amaçlar beraberinde değişik program uygulamalarını doğurmuştur.

### 2.5.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

2010 yılında dönemin başkanı Obama tarafından gelecekteki liderliklerin, öğrencilerin özellikle (STEM) alanlarında nasıl eğitileceklerine bağlı olduğunu ifade etmiş, ekonomide ve teknolojide sahip olunan gücün korunması için vazgeçilmez bir etken olduğunu vurgulamıştır. Temel amaç bu eğitim sayesinde yetenekli bir toplumu oluşturmak ve sahip olduğu birikimin devamlılığını sağlamaktır. Bu sebeple üniversiteler ve okullar bünyesinde birçok STEM Merkezi açılmıştır. Bu merkezlerin eğitim programlarında farklı atölyeler bulunmaktadır. Bu atölyelerde sorgulama ve proje tabanlı öğrenmenin temel alındığı, ekip çalışmasının, yaratıcılığın ve yaratıcı dramının yanında tasarım, inovasyon, maker ve robotik aktiviteleri bulunmaktadır (STEM Akademi, 2013). Pilot uygulama olarak başlayan bu okullar atölye tarzı olarak düzenlenmiş ve öğrencilerden ürün tasarımları beklenmiştir.

STEM eğitimi ABD’de iki şekilde gerçekleşmektedir. Ara disiplin olarak mühendisliğin konulması ve başarı elde etmiş çocuklar için STEM okullarının açılması (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Bu okullarda amaç öğrencilerin teknolojiyi kullanarak kaliteli ürünler ortaya çıkarmasıdır (Özdemir, 2016). Sınav ve koşulsuz öğrenci kabul eden okullarda mühendislik tasarım süreçleri, proje ve sorgulama tabanlı öğrenme gibi yenilikçi yaklaşımlar uyguladıkları böylece kritik düşünme becerisinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Böylece sosyoekonomik düzeyi düşük öğrencilerin de üniversiteye yönlendirilmesi hedeflenmiştir (Akgündüz, ve diğerleri, 2015).

### 2.5.2. Çin

Çin toplumun gelişebilmesinde temel unsurun fen bilimleri eğitiminde olduğuna inanmış ve uzun yıllar boyunca büyük önem vermişlerdir. Çin’de bilim eğitimi bu bağlamda bir özgünlüğe sahiptir. Liselerde zorunlu okutulan Biyoloji, Fizik, Kimya derslerinin STEM eğitimi ile entegrasyonu sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen yetiştirme programlarına da STEM entegrasyonu gerçekleştirilmiştir (Gao, 2015; akt. STEM Eğiti Raporu, 2015).



### 2.5.3. Rusya

Rusya eğitim stratejisi olarak eğitimdeki eksik noktaları giderme amaçlı yeni programlara odaklanmıştır. Bu bağlamda Rusya Hükümeti STEM Eğitiminde üç ana başlangıç belirlemiştir.

1.Mühendislik programlarında kalitenin yükseltilmesi,

2.Matematik eğitiminde gelişme,

3.Yükseköğrenim enstitülerinin fen bilimleri, tıp ve mühendislik programlarında, üniversitelerin de girişimiyle gelişimin sağlanması (Smolentseva, 2015; akt. STEM Eğiti Raporu, 2015).

### 2.5.4. Avrupa Birliği Ülkeleri

Kearney'nin 2015 yılında hazırladığı rapora göre, Avrupa ülkelerinde FeTeMM eğitimi konusunda yapılanlar verilen önem aşağıda açıklandığı gibidir (STEM Eğiti Raporu, 2015).

**Norveç**, FeTeMM eğitimini öncelik haline getirmiştir. 2002'den itibaren "STEM of course" adında stratejik bir plan hazırlanmıştır. Dört temel hedef aşağıdaki gibidir.

- FeTeMM konularını yenilenmesiyle daha iyi öğrenmelerin sağlanması, öğrenci yeteneklerinin ve motivasyonlarının artırılması,
- Matematik dersi öğreniminde düşük seviyedeki öğrencilerin sayısının azaltılması,
- FeTeMM becerisi yüksek seviyeli öğrencilerin artırılması,
- Tüm öğretmenlerin FeTeMM öğretim becerilerini artırılması,

Bu hedefleri gerçekleşmesi için yapılacaklar; FeTeMM konu ve hedeflerine göre çerçeve planı yenilemek, Matematik dersi konularını tekrardan değerlendirilerek sadeleştirilmesi ve uygulanan etkinliklerin iyileştirilmesi olarak kararlaştırılmıştır.

**Hollanda** ise FeTeMM eğitimi konusunda belli bir stratejik planına sahip bir ülkedir. 2004 ve 2010 yılları arası için hazırlanan planda, işgücünü oluşturan kesimin yeteneklerini arttırmak için teknoloji ve bilim eğitimi alanlarında değişikliğe gidilmesi hedeflenmiştir.

**Fransa**,2011’de stratejik bir plan hazırlamış ve ortaokul düzeyinde mevcut öğretim programlarına teknolojinin ve bilimin daha fazla dahil edilmesidir. Fransa’nın kendi Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan eylem programıyla ortaokul seviyesinde projelerin ve deney malzemelerinin kullanımının artmasına yönelik öğretmen eğitimleri, yarışmalar ve fuarlar düzenlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca ilkokul ve ortaokul düzeyleri unutulmamış ve bu seviyeler için de yeni programlar düzenlenmiştir.

**İngiltere**,2002’de yayınlanan raporda, 2004-2014 yıllarını kapsayan Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerileriyle bireylerin kazanımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Rapor, FeTeMM eğitime yaklaşımı da ele almıştır. İngiltere 1999-2011 yıllarını kapsayan, ilkokul ve ortaokul programlarını geliştirilmeye yönelik ulusal olarak stratejik bir plan geliştirdi. Geliştirilmesi amacıyla strateji içeresine dahil edilen programların seçiminde bilim ve teknoloji seviyesi orta düzeydeki programlar seçilmiştir. Strateji sonucunda, okulu merkeze alan, kendisini geliştirenlerin FeTeMM eğitimi alanında daha iyi seviyede olduğu görülmüştür.

**İskoçya**,2003 yılında yayımlanan raporda; eğitim sisteminde bilimin öneminden ve yapılması gereken değişikliklerden bahsedilmiştir. Raporda ayrıca öğretim programlarının konuyu ve öğretmeni merkeze alan halinden kurtarılması; araştırma ve sorgulama becerilerinin öne çıkartıldığı ders etkinliklerinin yer alacak şekilde; öğrenme isteğiyle dolu öğrencilerin yetişmesine yönelik düzenlenmesi yer almaktadır. Raporda bilimsel altyapının ve teknik desteğin eksikliği, bilim insanı sayısının azlığı belirtilmektedir. Raporun öneriler kısmında; ilkokul düzeyinde bilim ve teknolojiye teşvik eden etkinliklerin yapılmasından, teknik destek ve öğretmen eksikliğinin giderilmesinden ve mesleki gelişimler için hizmet içi eğitimlere desteğin verilmesinden söz edilmektedir.

**İrlanda**,2010’da Ağustos’ta yayınlanan rapor içeriğinde FeTeMM becerilerine yoğunlaşmıştır. Dört ana başlık ve 20 öneri içeren raporun ilk ana başlığında FeTeMM eğitiminin gelişimi için iş dünyası tarafından yapılması gereken önderlik vazifesine vurgu yapılmıştır. İkincisinde, FeTeMM eğitiminin önündeki engellerin kaldırılmasıdır. Diğer bir başlık ise, FeTeMM eğitiminde esnekliğin artırılması ve son başlıkta hükümetin FeTeMM eğitimi çalışmalarını desteklenmesidir.

**Finlandiya**, FeTeMM konusunda eğitim sisteminde ulusal planı en geniş olan ülkedir. 2014'teki plana göre; genç ve çocukların kariyer oluşturma sürecinde FeTeMM eğitimiyle yetenek ve ilgilerinin artırılmasına yönelik çalışma gruplarının oluşması desteklenmiştir. Bu gruplar eğitim ve kültür lideri olacak şekilde pozisyon alması amaçlanmıştır. Ayrıca her enstitünün ve üniversitenin kendisine ait FeTeMM eğitim stratejisi bulunmaktadır.

**İtalya**, FeTeMM eğitiminin önemini farkında olduğu halde FeTeMM eğitime ait belli bir stratejisi bulunmamaktadır.

### 2.5.5. Türkiye

Ülkemizde FeTeMM eğitime yönelik Milli Eğitim Bakanlığının hazırladığı doğrudan bir strateji planı bulunmamasına rağmen 2015-2019 Strateji Planında FeTeMM'in güçlendirilmesine yönelik amaçlar yer almaktadır. FeTeMM amaçları ile Teknoloji ve Tasarım dersinin amaçları belli oranda örtüşmektedir. TIMSS ve PISA sınavlarında daha iyi sonuçlar elde edilmesi için ülkemizde FeTeMM eğitime ağırlık verilmelidir. Diğer yandan, FeTeMM eğitimini kapsayan alanlardan mezun olmuş kişilerin çalışma oranları %19 olduğu bilinmektedir (TUSIAD, 2014). ÖSYM verilerine göre, Türkiye'de FeTeMM alanlarından mezun olanların oranı da %19 dur (OSYM, 2014). TUSIAD (2014) da ülke için FeTeMM eğitiminin önemine ve FeTeMM eğitim stratejisine vurgu yapmaktadır. Bu stratejide öncelikli olarak FeTeMM eğitimi göreceği kişi sayısının artırılması ve istihdam oluşturulmasına yönelik planlamalar yer almaktadır. Buna ek olarak inovasyon çalışmaları yapabilmek için, AR-GE yatırımlarına destek verilmelidir. Eğitimde ise, FeTeMM eğitimiyle, öğrencilerin daha nitelikli ve kaliteli eğitime kavuşması ve 21. yy. becerileri (eleştirel düşünme, problem çözme, vb.) kazanmaları öngörülmektedir (TUSIAD, 2014).

TÜBİTAK tarafından hazırlanan 2011 ve 2016 yılları arasını kapsayan Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, FeTeMM eğitimini destekleyen faaliyetler içerir (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Bu planda, ilköğretim ve ortaokul seviyesinde bilim eğitimi, bilim fuarlarıyla, gençler için uzay bilimleri, teknoloji, fen bilimleri ve matematik etkinlikleriyle desteklenmeli. FeTeMM eğitiminde başarılı öğrencilerin ve öğretmenlerin tespiti için TÜBİTAK yarışmalar düzenlemekte. Ayrıca, TÜBİTAK

tarafından FeTeMM eğitimine yönelik bazı illerde bilim merkezleri açılmıştır. Bilim merkezlerinde okul zamanları dışında FeTeMM etkinlikleri yapılmaktadır (STEM Akademi, 2013).

Ülkemizde üniversiteler göz önüne alındığında FeTeMM eğitimine yönelik birkaç üniversite bünyesinde öğrenci ve öğretmenlerin ulaşabilecekleri FeTeMM merkezleri açılmıştır. Bu konuyla ilgili girişimler, Hacettepe Üniversitesi ve İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından yapılmıştır (Çorlu, 2013).

## **2.6. Okul Öncesi Dönemde FeTeMM'in Önemi**

Okul öncesi dönem çocukları için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları her ne kadar hayali alanlarmış gibi görülse de bu dönemin çocukları FeTeMM içeriklerini gerek sınıfta gerekse doğal çevrelerinde uygulamaktadırlar. Mesela kek içerisinde cevizleri nasıl eşit dağıtabilirim? Blokları kullanarak en uzun gökdeleni yapabilir miyim? Çubuklardan nasıl kuleler yapabilirim? Gibi benzeri sorular çocukların icat etmek ve keşfetmek için hevesli birer FeTeMM uygulayıcısı olmasının göstergesidir. Çocuklar teknoloji ile çok erken yaşlarda tanışmakta ve yüzleşmektedirler. Akıllı telefonları ve tabletleri kullanabilmeleri bunun bir ispatıdır. Bu tarz cihazları kullanımdaki artış onların doğal merak ve istek duygularının bir sonucudur. Bu duygular daha planlı ve uygun şekilde desteklenir ve yönlendirilirse öğrenmeleri daha etkili ve kalıcı kılınabilir. İşte tam da burada ailelere ve eğitimcilere büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu da FeTeMM Eğitiminin etkin kılınmasıyla mümkün olabilir. Çocuklarımıza zengin öğrenme fırsatları sunulur, problemlerle yüzleşmeleri sağlanırsa, problem çözme becerilerinin gelişmesinin yanında diğer 21.yy. becerileri de gelişme imkânı bulacaktır (Balat ve Günşen, 2017).

Erken çocukluk ile FeTeMM arasında heyecan verici ve güçlü bir bağlantı vardır. Araştırmalar, beynin özellikle 1 ve 4 yaşları arasında matematik ve mantık öğrenmeye açık olduğunu ve erken matematik becerilerinin daha sonraki öğrenmenin en güçlü belirleyicileri olduğunu göstermektedir (Chesloff, 2013).

FeTeMM eğitimine yönelik araştırmaları daha çok temel eğitim ve üzeri okul seviyelerinde olup okul öncesi döneme yönelik fazla bir çalışma bulunmamaktadır

(Balat ve Günşen, 2017). Durum buyken bilişsel gelişimin üst seviyelerde olduğu bu dönem içerisinde (Kaytak, 2005), FeTeMM'in bileşenlerinde bulunan kavramların temelleri atılır (Balat ve Günşen, 2017). (2015) TIMMS raporuna göre ülkemizde çocukların %50'si "bir yıl ya da daha az" okul öncesi eğitim almakta ve %28'i hiç okul öncesi eğitimi almamaktadır. Karşılaştırma yapıldığında ise FeTeMM bileşenlerinden bir olan matematik konusunda okul öncesi alanları lehine iki katlık fark bulunmaktadır (PISA, 2016). Tüm bu veriler ışığında FeTeMM eğitimine sadece eğitim fakültelerinin fen alanlarında değil okul öncesi alanlarında da önem verilmelidir.

Okul öncesi dönemde FeTeMM'e yönelik yapılan birçok araştırma çocukların belirli beceri ve deneyimlere sahip olmaları gerektiği vurgusu yapmaktadır. Bu becerilerden birkaçı planlama ve değerlendirme yapmak, farklı stratejiler geliştirmek, öğrenmeye odaklanmak ve bilgiyi organize etmek olacak şekilde sıralanabilir. Yürütücü işlev becerileri olarak da tanımlanan bu beceriler başarının elde edilmesinde önemli bir role sahiptir. Fen ve matematik dersinde elde edilen bilgilerin günlük yaşam deneyimleriyle bütünleştirmek ve bunları yine günlük yaşama yansıtmakta yürütücü işlev etkin bir öneme sahiptir. Bu denli önemli olan ve yaşam boyu gelişime açık olan yürütücü işlev becerilerinden sorumlu olan beynin bölgesi gelişiminin büyük bölümünü 6-7 yaşlarına kadar tamamlamaktadır (Center on the Developing Child, 2011).

Hem öğretmene hem de öğrencilere birer öğrenen olarak birlikte gelişecekleri bir atmosfer sağlayan FeTeMM uygulamaları, küçük yaşlardan itibaren desteklenmelidir (Mesutoğlu, 2017)

## 2.7. İlgili Araştırmalar

Uğraş (2017), okul öncesi öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin uygulanması yönündeki düşüncelerini belirleme amacıyla yaptığı çalışmada katılan öğretmenlerin büyük bir bölümü, STEM eğitim yaklaşımını disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlamıştır. Katılan öğretmenleri STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili eğitim almak istediklerini ve bu yaklaşım temel alınarak eğitimlerin verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Fakat gerekli araç ve gereç eksikliğinden dolayı bunun uygulanmasının zor olacağını vurgulamışlardır. Ayrıca STEM eğitim yaklaşımının; 21. yy. becerilerinden olan

bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştireceği, disiplinler arası bakış açısının kazandırılmasıyla öğrencilerde derslere karşı ilginin artacağına yönelik düşünceleri saptanmıştır.

(DeJarnette, 2012) araştırmaları sonucunda öğrencilerin daha erken yaşta STEM içeriğine ilgilerini çekmenin, öğrencilerin yükseköğrenim kurumlarında STEM programlarına girmede yeterli hazırlığın orta ve lise hayatları boyunca aynı yolda ilerlemelerini sağladığını göstermiştir.

(Yıldırım ve Selvi, 2017), 2015-2016 yılında yaptıkları deneysel araştırmaları sonucunda, tam öğrenmenin ve FeTeMM uygulamalarının öğrencilerdeki akademik başarılarında ve fen alanına yönelik motivasyonlarına pozitif yönde etki ettiği bulunmuştur. Ayrıca tam öğrenmenin ve FeTeMM uygulamaların öğrenilmiş bilgilerin kalıcılığı noktasında olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

(Soylu, 2016) yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin diğer disiplinler hakkında bilgi eksiklikleri olduğunu, hizmetiçi eğitimin yetersizliğini, zaman problemi ve uygulamaların maliyetleri sebebiyle yeterli bilincin oluşmadığını belirtmiştir. Eroğlu ve Bektaş (2016), Yıldırım ve Selvi (2016) de yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Araştırmaya katılmış olan öğretmenler, FeTeMM eğitim yaklaşımının uygulanması ve başarıya ulaşması için, konuya yönelik hizmet içi eğitimlerinin verilmesi, lisans seviyesinde derslerin eklenmesi, FeTeMM merkezlerinin oluşturulması, farkındalığın oluşturulması için etkinlikler yapılması, FeTeMM konulu kongreler ve çalıştaylar düzenlenip katılımların sağlanmasına dair ortak fikirler belirtilmiştir.

Çağın ihtiyacına yönelik bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenler önemli bir role sahiptir. Öğretmenlerin, FeTeMM eğitim yaklaşımına sahip ve yeterli bir seviyede bulunması gerekir. Bu sebeple, FeTeMM eğitimin yaklaşımına yönelik gerekli pedagojik bilgiye ve alan bilgisine sahip öğretmenler desteklenmelidir (Çiftçi ve Erdoğan, 2017; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Chesloff, 2013; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; DeJarnette, 2012; Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012).

Elmalı ve Balkan Kıyıcı (2017), dünyada ve Türkiye'de de popülerlik kazanan FeTeMM Eğitim yaklaşımının ülkemizde ele alınış şeklinin incelendiği araştırmada yapılan diğer çalışmalarda yöntemsel eksikliklerin olduğu ve içerik konusunda ortak bir yargının olmayışına vurgu yapılmıştır. Türkiye'deki FeTeMM'i temel alan çalışmalarda, konuların da FeTeMM yaklaşımının temel alındığı etkinlikler geliştirmek ve etkilerinin farklı yönlerden irdelendiği görülmektedir. Buna ek olarak öğrencilerde teknoloji bilgisinin geliştiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.

Tezel (2017), FeteMM eğitime yönelik Türkiye'de yapılan çalışmalardan oluşan derlemenin sonuç kısmında FeTeMM eğitiminde, problem, proje, sorgulama temelli öğrenme gibi öğrenme modellerinin yanında matematik ve fen kazanımlarına yönelik vurguda bulunmaktadır. Çalışmasında FeTeMM eğitiminin, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanmasıyla, analitik düşünceleri ve merak duyguları harekete geçmekte böylece çözüme ulaşma sağlandığından bahsedilmektedir. Dünyanın gelecekte daha yaşanabilir olmasını sağlayacak muhakeme ve sorun çözme gücüne sahip nice dehaler sırf teşvik edilmedikleri için bu şekilde ortaya çıkamamaktadır. Yetişkinlerin öncelikli amaçları arasında bu bireylerin yaşamlarının zenginleştirmek, derinlik kazandırmak ve teşviklerde bulunmak olmalıdır. FeTeMM eğitiminde bireye probleme bakış açısı geliştirme, problem çözme becerisi kazandırma, yaratıcılığı kullanarak çözüm üretme amaçlanmaktadır. Dolayısıyla, FeTeMM eğitiminin etkili biçimde gerçekleşmesi için öğretmenlerin; yeniliklere ve öğrenmeye açık, bilimsel araştırma yönünün güçlü, işbirliğine açık ve en önemlisi sabırlı olması gerekir.

Çorlu, Capraro, R. ve Capraro, M (2014) yaptıkları araştırma sonucunda kaleme aldıkları makalelerinde FeTeMM disiplinleri kapsamında ülkemizin uluslararası ölçekte dahilinde rekabet gücünün korunması için stratejik bir önemi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu disiplin alanlarında uzmanlaşması gereken insan gücüne yönelik öğretmen eğitimlerine yönelik eleştirilerde bulunmuşlardır. Makalede FeTeMM eğitiminin kuramsal bir çerçevede ele alınması ve tanıtılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlik alan bilgisi ve bütünleşik müfredat konularında dünyada ve ülkemizde eğitim reformları ve araştırmalar incelenmiştir. Öğretmenlerin matematik ve

fen alanları dikkate alındığında ülke ihtiyacı olan insan gücünün yetişmesinde sadece hakim oldukları disiplin bilgisine sahip olmanın yetersizliği sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), FeTeMM temelli okul sonrasındaki etkinliklerin özelliklerini incelemek, bu etkinliklerin sonucu elde edilen deneyim ve kazanımların etkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırmaları sonucunda, öğrencilerin FeTeMM temelli ve işbirliğine dayalı bu etkinlikleri diğer normal okul etkinliklerine tercih ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Böylece FeTeMM uygulamaların öğrencide 21. yüzyıl becerilerinin oluşmasında ve gelişmesine önemli bir katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan ve Güley (2014), okul öncesi dönemde FeTeMM uygulamalarına yönelik öğretmenlerin bakış açılarını ortaya çıkarmak için yaptıkları araştırmada, FeTeMM uygulamaları ile okul öncesi dönemde çocukların cesaret duygusunun geliştiği ve bilgilerin daha kalıcı olduğu sonuca ulaşmışlardır. Ayrıca FeTeMM etkinlik süreçlerinde çocukların materyalleri birlikte kullanma ve işbirliği kazanmasında olumlu sonuçları olduğunu da söylemişlerdir.

Akman ve Kuru (2017) yayınladıkları bir makalede okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemek amacı ile yapılan tez çalışmasının sonuçlarına yer vermişlerdir. 250 çocuk ve 50 öğretmenlik çalışma grubundan oluşan araştırmada veri toplama aracı olarak Fen Süreçleri Gözlem Formunu ve Katılımcı Bilgi Formlarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda çocukların yaş, devam ettikleri okul türü, okul öncesi eğitim alma durumu değişkenleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılırken, öğretmenlerin mesleki hizmet süresi ve yapmış oldukları fen etkinlik süreleri ile çocukların bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır.

Özsoy (2017), yaptığı araştırmada FeTeMM'in amaçlarından olan problem çözme becerisinin, problemi kurabilmenin ve farklı açılardan yaklaşmanın, matematiksel düşünme becerisinin yaratıcı dramının kazanımlarıyla paralellik gösterdiğini söylemiştir. Buradan hareketle disiplinlerarası bir çalışmanın ürünü olan yaratıcı



dramanın, bütünleşik bir öğrenme içeren FeTeMM eğitimi için öğrenme ortamının zenginleşmesini sağlayan bir yöntemdir sonucuna ulaşmıştır.

Altun ve diğ. (2001) yaptığı bir çalışmada 6 yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve problem çözümedeki başarı düzeyleri araştırılmıştır. Türkiye’de yapılan bu çalışmada 6 yaş grubu 70 anaokulu öğrencisine dört işlem becerileri ile çözebilecekleri rutin olan ve olmayan 9 sözel problem yöneltilmiştir. Çocuklar problem çözüm sürecinde daha çok hazır materyalleri kullanarak modelleme yapmayı denemiş ve bunda da başarılı olmuşlardır. Çok az sayıda öğrenci işlem yapma ve sayma yöntemine başvurmuş kimisi de sezgisel olarak doğru cevaplara ulaşmıştır. Çalışmada öğretmen ve müfettişlerin de kanıları incelenmiş ve çocukların çözemeyecekleri ya da zorlanacakları noktasındaki kanılarının aksine sonuçlara ulaşılmıştır.

Kaya ve diğ. (2017) yaptıkları çalışmada, oyunların, okul öncesi öğrencilerinin problem çözme yeteneklerine etkilerini incelemişlerdir. Ön test ve son test içeren deneysel çalışmaları sonucunda elde ettikleri bulgular, okul öncesi dönemde oyunların öğrencilerin problem çözme becerileri açısından önem taşıdığını göstermektedir. Okul öncesi dönemde, öğrencilerin gelişim görevlerini desteklemede, kendilerini özgürce ifade etmelerini sağlamada, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve hayal gücünü geliştirdikleri bir ortam oluşturmada oyunların etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, okul öncesi eğitimde eğitsel oyun oynamanın, öğrencilerin problem çözme becerilerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Begde ve Özyürek (2016) yaptıkları çalışmada, öğretmen ve anne-baba tutumlarının okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine etkisini incelemişler ve araştırmanın değişkenleri arasında çocukların cinsiyeti, kardeş sayısı ve aile yapısı da yer almış, bu değişkenlere göre çocukların problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaptıkları çalışmada çocukların problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla bu çalışmada da kullanılan Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek tarafından 2012’de geliştirilen benzer Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4- 7 yaş) kullanılmıştır

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

dört boyutu ele alınmış ve dört alanda da gelişme tespit edilmiştir. Araştırmanın sonunda STEM uygulamaları ile 21. yy becerilerinin gelişimi ile çocuklarda bilime karşı olumlu yaklaşımda buldukları sonucuna varmışlardır.

(Mesutoğlu, 2017) Üzerinde çalıştığı İlkokullar için STEM Müfredat Geliştirme Programı ile öğrenciler çok küçük yaşlardan itibaren gündelik yaşam problemlerinin çözümüne farklı disiplinlerden uzmanların nasıl katkı sağlayabileceğini tecrübe ederler. STEM eğitimi ile sağlanan disiplinler arası bakış ile çocuklar öğrendikleri bilgileri uygulamaya geçirebilmektedirler. Örnek bir disiplinden yola çıkacak olursak, nanotoksikoloji yeni gelişmekte olan bir alan olup nano materyallerin toksik etkilerini araştırmaktadır. Bu araştırmalar sırasında pek çok disipline ait özel bilgi gerekli olacağından, farklı meslekler birlikte çalışırlar. Bu mesleklere örnek olarak kimyager, malzeme mühendisi, fizik mühendisi, ekoloji uzmanı ve tekstil mühendisi verilebilir. Tüm bu meslek gruplarından oluşan bir ekip, nano materyaller ile ilgili çözüm üretecekleri problem üzerinde birlikte çalışırlar. Bu örnekteki benzer şekilde ilkokullar için STEM uygulamalarında öğrenciler farklı meslek gruplarını temsil edecek şekilde ekip halinde çalışırlar.

Akman, Üstün ve Güler (2003) “6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri” adlı Ankara ilinde MEB okullarında ve özel anaokullarında 200 çocukla yaptıkları çalışmada çocukların fen süreçlerine yönelik davranışları ne sıklıkla gösterdiklerini gözlem formuna kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda ise çocukların bilimsel süreçleri kullanma ortalamaları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Ayvacı, Devocioğlu ve Yiğit (2002), yaptıkları bir araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun fen ve doğa etkinliklerini istenen nitelikte planlama ve yürütme becerisine sahip olmadıkları, orijinal materyal geliştirmedikleri ve etkinlikleri uygularken kullanılacak etkili öğretim yöntemlerinden (soru-cevap, gösterip yaptırma vb. dışındaki diğer tekniklerden; oyun ve drama vb.) haberdar olmadıkları ve kullanmadıkları belirlenmiştir.

Benzer bir araştırma olan Akkaya (2006)’nın okul öncesi eğitim kurumlarında fen ve doğa etkinliklerinin çocuklardaki problem çözme becerilerine etkisini belirlemek

amacıyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin bu becerilerin kazandırılmasında yaşanan eksikliğin en önemli sebebi olarak kendilerinin etkinlikleri planlamada ve uygulamadaki yetersizlikleri olduğunu belirtmişleridir.

Cinsiyet ayrımına yönelik bir başka araştırma Toğrol (2000) tarafından yapılmıştır. Araştırmanın konusu öğrencilerin bilim insanına yönelik düşüncelerini “Bir Bilim İnsanı Çizme Testi” kullanarak ortaya çıkarmayı amaçlamış. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin çizdikleri bilim insanlarına yönelik imgeleri laboratuvar önlüğü giyen, gözlüklü, sakallı veya bıyıklı genel olarak kel erkeklerden oluşmaktadır. Niceliksel olarak %72,5’i bilim insanını erkek olarak tanımlamış bu da fen alanlarının daha çok erkeklere özgü olarak kabul edildiğini göstermektedir.

Zeytun (2010) yılında yaptığı tez çalışmasında okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeyleri ile öğretmen adaylarının cinsiyetleri, buldukları sınıf düzeyi, anne-baba meslekleri, anne-baba eğitimleri arasındaki ilişkiye yer verilmiştir. Araştırmanın örneklemi 232 okulöncesi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, anne mesleği, baba mesleği ve sosyo-ekonomik durumlarına göre yaratıcılık açısından kendilerini değerlendirmeleri açısından anlamlı fark bulunmadığını ifade etmiştir. Asıl önemlisi öğretmen adaylarının problem çözme becerileri düzeyleri ile cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, anne mesleği, baba mesleği ve sosyo-ekonomik değişkenlerine göre anlamlı farkın bulunmamış olmasıdır.

## BÖLÜM III: YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, sırası ile araştırmanın modeli, verilerin elde edileceği çalışma grubu, veri toplama işlemi ve verilerin çözümlenmesine ilişkin gerekli açıklamalara yer verilmiştir.

### 3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma nicel araştırma desenlerini içermektedir.

Araştırma yarı deneysel desen olan eşit olmayan gruplar ön test/son test desenine sahiptir. Bu desen türünde hem deney grubuna hem de kontrol grubuna rastgele dağıtılması mümkün olmayan kişilere deney öncesi ve sonrası testler uygulanarak ölçümler yapılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2000).

Araştırmanın örneklemini oluşturan 48-72 aylık çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve bu çocuklardaki FeTeMM kavramlarının gelişimine araştırmacı tarafından geliştirilen FeTeMM Eğitim Programına dayalı FeTeMM etkinliklerinin etkisini belirlemek amacıyla nicel veriler toplanmıştır. Araştırmada nicel verileri elde etmek amacıyla okul öncesi çocuklarına yönelik hazırlanan Bilimsel Süreç Beceri Değerlendirme Aracı ve Problem Çözme Becerisi ölçüm aracı olarak kullanılmıştır. Her iki ölçüm aracı ön test olarak her iki gruba uygulandıktan sonra STEM Eğitim Programına Dayalı FeTeMM etkinlikleri sadece deney grubuna uygulanmıştır. Aynı testler uygulama sonrasında da tekrardan her iki gruba uygulanmıştır.

#### 3.1.1 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu ise 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Adıyaman ilinde bulunan MEB'e bağlı Zübeyde Hanım Anaokulunda bulunan 48-72 aylık çocuklardan oluşan 2 sınıftan oluşmuştur. Seçilen Zübeyde Hanım Anaokulu Adıyaman Merkezde bulunan demografik olarak orta gelirli ailelerin ve anne-baba eğitim durumu yüksek olan ailelerin çocuklarını gönderdiği bir anaokuludur. 11 sınıflı anaokulundan araştırmaya dahil edilen iki sınıfın mümkün olduğunca birbirine yakın sınıflardan oluşması için okul idaresi ile görüşülmüştür. Okul idaresinden alınan bilgiler doğrultusunda her iki sınıfta bulunan çocukların aynı yaşlarda olmasına, sınıf

mevcudunun, kız ve erkek öğrenci sayılarının birbirine yakın olmasına, aynı çevrelerden mümkünse aynı servislerle geliyor olmalarına, anne ve babalarının eğitim durumlarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Sınıflar belirlendikten ve çocukların velilerinden yazılı izinler alındıktan sonra bilimsel süreç becerilerinin ve problem çözme becerilerinin seviye yakınlığına dikkat edilmiş ve bunun için ön test puanlarının karşılaştırılma yoluna gidilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 3. 1 Araştırma İçin Seçilen Sınıfların Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerinin Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik MannWhitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Grup	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	Kontrol	20	20,00	400,00	150,000	-0,619	,536
		Deney	17	17,82	303,00			
	Tahmin Etme	Kontrol	20	19,50	390,00	160,000	-0,315	,753
		Deney	17	18,41	313,00			
	Sınıflama/Sıralama	Kontrol	20	18,85	377,00	167,000	-0,093	,926
		Deney	17	19,18	326,00			
	Analitik Düşünme	Kontrol	20	19,43	388,50	161,500	-0,265	,791
		Deney	17	18,50	314,50			
	Toplam	Kontrol	20	19,25	385,00	165,000	-0,153	,878
		Deney	17	18,71	318,00			
Problem Çözme Becerisi	Kontrol	20	21,15	423,00	127,000	-1,312	,190	
	Deney	17	16,47	280,00				

Tablo 3.1 incelendiğinde Deney ve Kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>.05$ ).

Sınıfların biri deney diğeri ise kontrol grubunda yer almıştır. Kontrol grubu 20 öğrenciden, deney grubu ise 17 öğrenciden oluşmaktadır. Gruplardan hangisinin deney grubu hangisinin kontrol grubu olacağı yansız atama ile kararlaştırılmıştır. Çalışma grubunda yer alan çocukların demografik özelliklerine ait verilere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

**Tablo 3. 2 Araştırmaya Katılan Çocukların Özelliklerini Gösteren Frekans ve Yüzde Tablosu**

<b>Grup</b>	<b>Yaş (ay)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
DENEY GRUBU	(49-54) ay arası	5	29,4
	(55-60) ay arası	12	70,6
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	(49-54) ay arası	10	50,0
	(55-60) ay arası	10	50,0
	Toplam	20	100,0
<b>Grup</b>	<b>Çocuk Cinsiyeti</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
DENEY GRUBU	Kız	9	52,9
	Erkek	8	47,1
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	Kız	13	65,0
	Erkek	7	35,0
	Toplam	20	100,0
<b>Grup</b>	<b>Kardeş Sayısı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
DENEY GRUBU	Tek çocuk	1	5,9
	Bir kardeşi var	10	58,8
	İki ve daha fazla	6	35,3
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	Tek çocuk	4	20,0
	Bir kardeşi var	4	20,0
	İki ve daha fazla	12	60,0
	Toplam	20	100,0

Tablo 3.1 incelendiğinde, Deney Grubunda yer alan çocukların yaş olarak %29,4'ünün 49-54 ay arası, %70,6'sının 55-60 ay arası olduğu; Kontrol Grubundaki çocukların ise %50'sinin 49-54 ay arası, %50'sininde 55-60 ay arası olduğu görülmektedir. Deney Grubunda yer alan çocukların %52,9'unun kız, %47,1'inin erkek olduğu; Kontrol Grubundaki çocukların ise %65'inin kız, %35'inin erkek olduğu görülmektedir. Çocukların kardeş sayıları incelendiğinde, Deney Grubunda yer alan çocukların %5,9'unun tek çocuk olduğu, %58,8'inin bir kardeşi olduğu, %35,3'ünün iki ve daha fazla kardeşi olduğu; Kontrol Grubunda yer alan çocukların %20'sinin tek çocuk olduğu, %20'sinin bir kardeşi olduğu, %60'ının iki ve daha fazla kardeşi olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.3 Araştırmaya Katılan Çocukların Annelerinin ve Babaların Özelliklerini Gösteren Frekans ve Yüzde Tablosu**

Grup	Anne Çalışma	f	%
DENEY GRUBU	Evet	3	17,6
	Hayır	14	82,4
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	Evet	7	35,0
	Hayır	13	65,0
	Toplam	20	100,0
Grup	Anne Eğitim	f	%
DENEY GRUBU	İlköğretim	7	41,2
	Ortaöğretim	6	35,3
	Yükseköğrenim	4	23,5
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	İlköğretim	5	25,0
	Ortaöğretim	5	25,0
	Yükseköğrenim	10	50,0
	Toplam	20	100,0
Grup	Baba Eğitim	f	%
DENEY GRUBU	İlköğretim	2	11,8
	Ortaöğretim	6	35,3
	Yükseköğrenim	9	52,9
	Toplam	17	100,0
KONTROL GRUBU	İlköğretim	0	0,0
	Ortaöğretim	7	35,0
	Yükseköğrenim	13	65,0
	Toplam	20	100,0

Tablo 3.2 incelendiğinde, Deney Grubunda yer alan çocukların annelerinin %17,6'sının çalıştığı, %82,4'ünün çalışmadığı, Kontrol Grubundaki çocukların annelerinin ise %35'inin çalıştığı, %65'inin ise çalışmadığı görülmektedir.

Deney Grubunda yer alan çocukların annelerinin %41,2'sinin ilköğretim, %35,3'ünün ortaöğretim, %23,5'inin yükseköğrenim mezunu olduğu, Kontrol Grubunda yer alan çocukların annelerinin %25'inin ilköğretim, %25'inin ortaöğretim, %50'sinin yükseköğrenim mezunu olduğu görülmektedir.

Deney Grubunda yer alan çocukların babalarının %11,8'inin ilköğretim, %35,3'ünün ortaöğretim, %52,9'unun yükseköğrenim mezunu olduğu, Kontrol Grubunda yer alan çocukların babalarının %35'inin ortaöğretim, %65'inin yükseköğrenim mezunu olduğu görülmektedir.

## 3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanması için nicel veri toplama araçları kullanılmıştır.

### 3.2.1. Nicel Veri Toplama Aracı

#### *Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı*

Turan (2012) tarafından geliştirilen ve 48-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi amaçlayan ön test-son test olarak uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı 27 sorudan oluşmaktadır;

- 6 soru; neden-sonuç ilişkisini kurabilmek ve sunulan bir durumun ortaya çıkaracağı sonuçların tahmininde bulunmak,
- 6 soru; nesnelere gruplandırmak, ayırt etmek, sınıflandırmak ve sıralamak,
- 9 soru; çıkarımda bulunmak,
- 6 soru; analitik düşünebilmek ve gözlem yapabilmek

Test, bilimsel süreç becerilerini açıklayan yanıtlara 2 puan verilerek, “bilmiyorum” ya da alakasız cevaplara 1 puan verilerek puanlandırılmıştır. Böylece Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Aracından alınabilecek maksimum puan 54, minimum puan ise 27 dir. Test güvenilirliği Turan tarafından 0.81 olarak belirtilmiştir.

Araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubunun son test puanlarına göre elde ettiği Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.77 bulunmuştur.

#### *Problem Çözme Becerisi Ölçeği*

Vuslat OĞUZ, Aysel KÖKSAL AKYOL (2015) tarafından geliştirilmiş olan PÇBÖ 18 adet problem durumunu içeren çizimlerden ve değerlendirme formundan oluşmaktadır. PÇBÖ beşli likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin geçerliliği için Açıklayıcı Faktör Analizi ve Kapsam Geçerlik İndeksi; güvenirliliği için ise Cronbach Alfa İç Güvenirlik Katsayısı ve Test – Tekrar Test Kararlılık Güvenirlik Katsayılarına bakılmıştır. Maddelerin uygunluk düzeyi için hesaplanan kapsam geçerliği indeksi 0.99 değerinde; maddelerin çizimlere uygunluk düzeyi için hesaplanan kapsam geçerliği indeksi 0.96 değerinde çıkmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonucu ise ölçeğin tek faktörlü olduğu



sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu faktör, ölçeğin toplam varyansının % 30.68'ini açıklamaktadır. Güvenirlik katsayısı ise 0.86, test tekrar test sonrası ortaya çıkan korelasyon katsayısı 0.60 olarak hesaplanmıştır (Oğuz ve Akyol, 2015).

Araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubunun son test puanlarına göre elde ettiği Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.95 bulunmuştur.

Veri toplama araçları kullanılırken aşağıdaki yöntemler takip edilmiştir;

- Uygulama öncesinde sınıfta bütün çocuklara araştırmacı kendisini tanıtmış ve neden geldiğini açıklamıştır.
- Çocukla rahat çalışabilmek için uyarıcı unsurlardan uzak, dikkatlerinin dağılmasını engelleyici uygun, sessiz bir ortam sağlanmıştır.
- Ölçeği uygularken çocuğun çalışmadan uzaklaşmaması ve dikkatinin dağılmaması için uygulamalar arasında hiç ara verilmemiştir.
- Ölçekte çocuğa anlatacağınız problem durumlarıyla ilgili resimleri, sıralı bir şekilde ve kolaylıkla alabileceğiniz kapalı bir dosyanın içerisinde tutulmuştur.
- Çocuk, soruları yanıtlarken yardım istediği noktalarda çocuğa, problem çözme aşamalarından herhangi birine ilişkin ipucu niteliğinde olabilecek yönlendirmelerden kaçınılmıştır. Burada amaç, çocuğun problem durumlarına kendisinin çözüm üretebilmesidir.
- Çocuk, cevap vermesi noktasında serbest bırakılmış ve herhangi bir zorlama yapılmamıştır.
- Ölçekte yer alan tüm problem durumları sırayla çocuklara uygulanmıştır.
- Ölçek, çocukların odaya teker teker alınmasıyla bireysel olarak uygulanmıştır.
- Araştırmacı çocuğun karşısına oturarak çocuğun resme odaklanması sağlanmıştır.
- Çocuktan alınan yanıtlar kısa bir şekilde not edilmiş ve puanlamaya gidilmiştir.
- Uygulamanın başından sonuna kadar aynı işlemler tekrarlanmıştır. Uygulama sürecinde çocuğun verdiği yanıtlar ilişkin değerlendirme sonucunda ortaya çıkan puanlar "Değerlendirme Formu"nda ilgili hücreye tek tek yazılmıştır.

Araştırmada her iki test farklı zamanlarda olmayıp aynı anda uygulanmıştır. Öncelikle Problem Çözme Becerisi Ölçeği daha sonrasında Bilimsel Süreç Becerisi Ölçeği

uygulanmıştır. Her bir test ortalama 15 dakikadan toplam 30 dakika sürmüştür. Çocukların okulda buldukları zaman dikkate alındığında bir günde sadece 8 çocuğa testleri uygulama imkanı bulunmuştur. Bu sebepten ön test ve son test süreçleri çalışma guruplarındaki çocuk sayısı dikkate alındığında zaman alıcı bir süreç teşkil etmiştir. Hem ön test için hem de son test için iki haftalık zaman dilimleri ölçeklere ayrılmıştır. Ölçeklerin uygulanmasında hiçbir çocukta sıkılma gözlenmemiş ve ölçekler her çocuk için sonuna kadar uygulanarak yarım bırakılmamıştır. Aksine çocuklarda ölçeklerin uygulanması sırasında çok istekli oldukları gözlenmiştir.

### **3.2.2. FeTeMM Eğitim Programı**

Aşağıdaki aşamaların sırasıyla takip edilmesi sonucu araştırmada kullanılan FeTeMM Eğitim Programı oluşturulmuştur.

- Amaç ve hedeflerin belirlenmesi
- Program içeriğinin hazırlanması
- Katılımcı analizlerinin yapılması
- İş-Zaman Planının oluşturulması
- Uygulamanın yapılması
- Değerlendirme

#### **Amaç ve Hedeflerin Belirlenmesi**

48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişimine yönelik haftada 2 gün olacak şekilde 10 haftalık FeTeMM etkinliklerinin hazırlanması.

#### **Program İçeriğinin Hazırlanması**

Programın amacı doğrultusunda 20 etkinlik hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurma yoluna gidilmiştir. Hazırlanan bu etkinliklerin özet halleri uzman değerlendirme formu haline getirilerek 11 uzmana elektronik posta yoluyla gönderilmiştir. Görüşlerine başvuru alan uzmanlar okul öncesinde, fen ve matematik alanında ve FeTeMM alanlarında uzmanlaşmış ve bu alanlarda çalışmaları olan kişilerden seçilmiştir. 4 uzman

geri dönütte bulunmuştur. Geri dönütte bulunan uzmanlar tarafından etkinlikler uygun bulunmuş ve bazı etkinliğe yaptıkları eleştiriler doğrultusunda etkinlikler revize edilmiştir.

### **ETKİNLİK NO:1**

#### **ETKİNLİK ADI: SESİMİZİ UZAKLARA DUYURALIM**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Öğretmen sınıfa her biri 5m uzunluğunda 3 hortum getirir. Bu hortumlar birbirlerine dolanmış karışık bir haldedir. 3 parça halinde olduğu için 6 adet uç olacaktır. Sınıfın ortasında duran bu hortum yumağını çocuklara göstererek; hangi hortum ucunun hangi hortuma ait olduğunu sadece bakarak bulmaları istenir. Hortumların diğer ucunu çözmeden nasıl bulabileceğimiz sorulur. Daha sonra sınıfa getirilen leblebi, su ve hunileri kullanarak nasıl bulabilecekleri sorulur. Gelen cevaplar denir. Sonrasında hortumun bir ucuna leblebi konur. Leblebi konulan uçtan üflendiği zaman leblebi diğer uçtan çıkacaktır. Hangi uçtan çıkarsa hortumun ucu keşfedilmiş olacaktır. Aynı işlem su ile denir. Sonrasında hortumların uçlarına huniler takılır ve birbirleri ile konuşmaları sağlanır. Nasıl içine konulan cisimler ve üflendiğinde hava ilerliyorsa sesimizi de hortumları uç uca ekleyerek daha uzaklara iletebiliriz.

### **ETKİNLİK NO:2**

#### **ETKİNLİK ADI: BALON HOWERCRAFT**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinlik ile çocuklar balon kullanarak hava üfleli araç maketi yapar. Böylece yere değmeyen araçların kolaylıkla hareket ettiğini görürler. Bu sebeple hava araçlarının kara araçlarından daha hızlı hareket ettiğini öğrenirler.

### **ETKİNLİK NO:3**

#### **ETKİNLİK ADI: MANDAL KULELER**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Binalar ve kuleler inşa edilirken önemli olan unsurlar, temelin sağlam olması ve iskeletin sağlam olması. Bina inşasında en önemli unsurların taşıyıcı kolanların olduğundan bahsedilir. Bu etkinlikte amaç çocukların kule inşa ederken sağlam bir zemine oturtması kolonları sağlam tutturması ve dengede olacak şekilde kule inşa edebilmesi.

### **ETKİNLİK NO:4**

#### **ETKİNLİK ADI: LASTİK ŞEKİLLER**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Etkinlikte amaç strafor tablet üzerindeki noktalara lastikler takarak geometrik şekilleri ve desenler oluşturur. Böylece çocuklar hangi geometrik şekil için kaç

raptiye kullanacağını yani kaç köşe kullanması gerektiğini kavrar. Daha sonrasında farklı köşelere geçirilen lastiklerle farklı desenler oluştururlar.

#### **ETKİNLİK NO:5**

##### **ETKİNLİK ADI: BALON KULE**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Etkinliğin amacı çocukların işbirliği içerisinde balonları kullanarak kule inşa etmeleridir. Öncelikle her öğrenciye şişirilmiş halde istedikleri renkte balonlar verilir. Daha sonra koli bantı kullanarak her iki çocuk balonlarını birbirlerine yapıştırır. Daha sonra oluşan ikili balon grupları diğer ikili gruplarla bantlanarak bu şekilde giderek kuleleri büyütülür. Böylelikle çocukları hem kule inşaa etmeleri ve yaptıkları kulenin ayakta durabilmesi sağlanır. Sonrasında ise çocuklara verilen resim kâğıtlarına balondan yani yuvarlak şekillerden oluşan bir kule resmi yapmaları istenir.

#### **ETKİNLİK NO:6**

##### **ETKİNLİK ADI: BALON ROKET**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinlikte çocuklar uzaya çıkmak için roket kullanıldığını ve bu roketlerin yükselebilmesi için itme kuvvetine ihtiyacı olduğunu öğrenir. Ayrıca balondan kendi roketini tasarlar.

#### **ETKİNLİK NO:7**

##### **ETKİNLİK ADI: EKSİK AYAKLI MASA**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Günlük hayatta karşılaşılan sorunlardan bazıları kırılan ya da bozulan eşyalardır. Bunlardan biri de masaların düz bir zeminde durmamasından ya da masaların bir ayaklarının kısa olmasından kaynaklanan denge problemidir. Bu etkinlikte ise 4 ayaklı bir masanın bir ayağı olmadan onu nasıl dengede tutabilmenin yollarını çocukların düşünmesi ve çözüm önerileri tasarlamalarıdır.

#### **ETKİNLİK NO:8**

##### **ETKİNLİK ADI: FIRTINAYA DAYANIKLI EVİMİZİ YAPALIM**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Günümüzde haberlerde çok sık karşılaşılan doğal afetlerden biri de fırtınalardır. Bu fırtına ve kasırgaların hem kendi ülkemizde hem de başka ülkelerdeki verdiği zararları izlemekteyiz. Çok şiddetli olanlar evlere ciddi hasarlar vermektedir. Bu sebepten fırtına ve kasırğa gerçeğiyle yaşamak zorundayız ve evlerimizi daha sağlam ve dayanıklı hale getirmeliyiz. Bu sebepten bu etkinlikte doğal afetlerin verdiği zararların neler olduğu ve fırtınaya karşı daha sağlam evleri nasıl tasarlanması amaçlanmıştır.

**ETKİNLİK NO:9****ETKİNLİK ADI: HADİ BALIK TUTALIM**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** En güzel ve zevkli hobilerden biride balık tutmaktır. Karşılaşılan duruma özgü farklı yakalama ve tutma yöntemleri ve çözümler üretilmiş ve geliştirilmiştir. Bu etkinlikte amaç çocukların sınıfın ortasında duran maketten balığı tutmak için kendi tasarımları olan oltayı geliştirmek ve ellerini kullanmadan ortada duran balığı yakalayabilmektir.

**ETKİNLİK NO:10****ETKİNLİK ADI: KÜRDANLARDAN KULE YAPALIM**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinlikte çocuklar pipetleri oyun hamurlarını bir yapıştırıcı gibi kullanarak ucuca eklerler ve kule yaparlar. Yapıştırıcı olarak illaki oyun hamuru kullanmak zorunda değiller bunun yerine bant ya da istedikleri herhangi bir materyal de kullanabilirler. Amaç en yüksek ve en sağlam kuleyi inşa etmektir. Farklı renkte pipetler kullanırlar. Çocuklara kulelerinde hangi renk pipetten kaç tane olduğu sorulur. Kulelerinin sağlamlığını ölçmek için kulelerin tepesine lokumlar konur. En çok lokum taşıyan kule seçilir. En yüksek kule seçilir.

**ETKİNLİK NO:11****ETKİNLİK ADI: LAVA LAMBASI**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinlikte çocuklar bazı sıvıların birbiri içinde çözünmediğini kavrar. Petrolün de denizlerde çözünmediği ve sıvı yüzeyinde kalarak denizleri kirlettiği ayrıca canlılara zarar verdiği anlatılır.

**ETKİNLİK NO:12****ETKİNLİK ADI: MANDAL DİZME**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Etkinliğin amacı çocukların seri (dizi) oluşturmasını sağlamak ve verilen seriyi tamamlamak. Etkinlikte değişik serilerde kartlar kullanılır. Bu kartlar basitten karmaşığa doğru olarak çocuklara sırayla verilir. Verilen kartlarda geometrik şekillerden oluşan seriler kullanılır. Mandallar ise renkleri ile eşleşecek biçimde şekillere mandallanır. Çocuklar tarafından yapılanlar öğretmen tarafından kontrol edilerek geri dönütler verilir.

**ETKİNLİK NO:13****ETKİNLİK ADI: PET BOT**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Günümüzde kullanılan en önemli ulaşım araçlarından biri de gemilerdir. Çocuklar bu etkinlikte gemilerin suyun üstünde nasıl durduklarını ve hareket ettiklerini öğrenir. Kendi gemilerini tasarlayıp yüzdürmeye çalışırlar.

**ETKİNLİK NO:14****ETKİNLİK ADI: TIKANMIŞ BORULAR**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** İnsanların günlük hayatta karşılaştıkları en büyük sıkıntılardan biri de tıkanmış borulardır. Tıkanan borular hem evlere zarar vermekte hem de gider borularına atılan malzemeler çevreye zarar vermektedir. Bu etkinlikte çocuklar tuvaletlere ve lavabo giderlerine atılan maddelerin boruları tıkadığını ve tıkanmaların hem evlere hem de atılan maddelerin çevreye zarar verdiğini öğrenir.

**ETKİNLİK NO:15****ETKİNLİK ADI: VOLKAN PATLAMASI**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Günümüzde yaşanan doğa olaylarından biri de Volkanların patlamasıdır. Çocuklar bu etkinlikte volkanların basınç etkisiyle patladığını öğrenir. Ayrıca çocuklar volkanların verdiği zararları ve etkilerinden korunma yolları için çözüm sunarlar.

**ETKİNLİK NO:16****ETKİNLİK ADI: YUMURTAM KIRILMASIN**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinliğin amacı çocuklara verilen yumurtaların tasarladıkları ya da geliştirdikleri bir fikir doğrultusunda yukarıdan belirlenen bir hedefe atılarak kırılmamasını sağlamak. Bu etkinlikte farklı boyutlarda kutular, pet bardaklar, pamuk, strafor, kâğıt parçaları, pet şişeler verilir. Yumurtayı istedikleri şeye sarabilirler ve istedikleri şeyin içine koyabilirler. Tamamen çocuklara bırakılır. Böylece yerçekimini keşfetmesi ve çarpmanın zararlarını ve etkilerini azaltmak.

**ETKİNLİK NO:17****ETKİNLİK ADI: KUTUP AYILARINI NASIL KURTARABİLİRİZ?**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Çağımızın önemli bir problemi olan küresel ısınmanın ne olduğunu çocuklara küçük yaşlarda öğretmek geleceğe yönelik yapılmış önemli bir adımdır. Çünkü küresel ısınmanın nedenlerini bilen çocuklar çevreye karşı daha duyarlı ve bilinçli olurlar. Bu noktadan hareketle bu etkinlik kapsamında okul öncesi dönemdeki çocukların küresel ısınmanın ne olduğunu ve küresel ısınmaya nelerin etki ettiğini öğrenmeleri sağlanarak olumlu bir çevre bilinci oluşturmak amaçlanmıştır.

**ETKİNLİK NO:18****ETKİNLİK ADI: ARMONİKA VE PAN FLÜTÜNÜNKIYASIYA YARIŞI**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Çocukların çevremizdeki seslerin kaynağına yönelik farkındalık kazandırarak kendi müzik aletlerini yapmalarına imkân sağlamak ve bu süreçte çeşitli müzik aletlerinden çıkan farklı sesleri işitmelerini sağlamak önemlidir. Bu noktadan hareketle bu etkinlikte çocuklarda ses ve sesin kaynağını öğrenmelerini sağlamak amaçlanmıştır.

**ETKİNLİK NO:19****ETKİNLİK ADI: TEMİZ ENERJİ TEMİZ ÇEVRE**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Çocukların çevremizde gittikçe artan çevre kirliliğine karşı duyarlılığını arttırarak geri dönüşüm bilinci oluşturmak oldukça önemlidir. Pillerin bilinçsizce çevreye atılmasının çevreye olan zararlarını keşfetmeleri sağlanarak kendi çevresel pillerini nasıl oluşturacaklarını görmeleri önemlidir. Limon kullanılarak hazırlanan devreden elektrik üretildiği gösterilir. Başka ne türlü elektrik kaynakları olduğu sorulur. Elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi sorulur. Elektriğin nasıl üretildiğine dair videolar izletilir.

**ETKİNLİK NO:20****ETKİNLİK ADI: PİPET ROLLER COASTER**

**ETKİNLİK ÖZETİ:** Bu etkinlikte öğrenciler pipetleri birbirlerine bağlayarak roller coaster inşa ederler. Etkinlikte işbirliği ve mühendislik alanlarına vurgu yapılır.

**Katılımcı Analizlerinin Yapılması**

Programın uygulayıcısı araştırmacının kendisidir. Katılımcılar ise 48-72 aylık okul öncesi çocuklardan oluşmuştur. Katılımcılara yönelik yaş, cinsiyet, kardeş sayısı, adres bilgileri, anne baba eğitim durumları gibi bilgiler okul idaresinden ve öğretmenlerden alınmış ve uygulama öncesi daha önce de belirtildiği gibi analizleri yapılmıştır.

## İş-zaman Planının Oluşturulması

**Tablo 3. 4 İş-Zaman Tablosu**

İŞİN TANIMI	AYLAR							
	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS
AMAÇ VE HEDEF BELİRLEME								
PROGRAM İÇERİĞİNİN HAZIRLANMASI								
UZMAN GÖRÜŞÜ								
KATILIMCI ANALİZLERİ								
PROGRAMININ UYGULANMASI								
DEĞERLENDİRME								

Tablo 3.4'e göre Ekim ayı içerisinde Amaç ve Hedefler belirlenmiştir. Amaç ve hedeflerin belirlenmesinden sonra Kasım, Aralık ve Ocak ayları içerisinde program içeriği hazırlanmıştır. Ocak ayında ise Uzman görüşüne başvurulması yoluna gidilmiştir. Aynı ay içerisinde Uzman görüşü doğrultusunda içerik hazırlanması tamamlanmıştır. Şubat ayında ise katılımcı olacak çocukların analizleri tamamlanmış ve aynı ay içerisinde FeTeMM Eğitim Programının uygulanmasına geçilmiştir. Şubat, Mart ve Nisan aylarını kapsayacak şekilde Program uygulanmıştır. Nisan ayında Programın değerlendirilmesine başlanmıştır ve Mayıs ayında ise değerlendirme tamamlanarak FeTeMM eğitim Programı sonlandırılmıştır.

### Uygulamanın Yapılması

Daha önceki tüm aşamalar sonucunda oluşturulan içerik Tablo 3.5'te belirtildiği şekilde ve zamanlarda uygulanmıştır.



**Tablo 3. 5 FeTeMM Eğitim Programı Uygulama Zaman Tablosu**

<b>HAFTA NO</b>	<b>UYGULAMA TARİHİ</b>	<b>SÜRE</b>	<b>ETKİNLİK ADI</b>
1.HAFTA	7 Şubat 2018 Çarşamba	4 saat	ÖN TEST
	9 Şubat 2018 Cuma	4 saat	ÖN TEST
2.HAFTA	14 Şubat 2018 Çarşamba	2 saat	SESİMİZİ UZAKLARA DUYURALIM
	16 Şubat 2018 Cuma	2 saat	BALON HOWERCRAFT
3.HAFTA	21 Şubat 2018 Çarşamba	2 saat	MANDAL KULELER
	23 Şubat 2018 Cuma	2 saat	LASTİK ŞEKİLLER
4.HAFTA	28 Şubat 2018 Çarşamba	2 saat	BALON KULE
	2 Mart 2018 Cuma	2 saat	BALON ROKET
5.HAFTA	7 Mart 2018 Çarşamba	2 saat	EKSİK AYAKLI MASA
	9 Mart 2018 Cuma	2 saat	FIRTINAYA DAYANIKLI EVİMİZİ YAPALIM
6.HAFTA	14 Mart 2018 Çarşamba	2 saat	HADİ BALIK TUTALIM
	16 Mart 2018 Cuma	2 saat	KÜRDANLARDAN KULE YAPALIM
7.HAFTA	21 Mart 2018 Çarşamba	2 saat	LAVA LAMBASI
	23 Mart 2018 Cuma	2 saat	MANDAL DİZME
8.HAFTA	28 Mart 2018 Çarşamba	2 saat	PET BOT
	30 Mart 2018 Cuma	2 saat	TIKANMIŞ BORULAR
9.HAFTA	4 Nisan 2018 Çarşamba	2 saat	VOLKAN PATLAMASI
	6 Nisan 2018 Cuma	2 saat	YUMURTAM KIRILMASIN
10.HAFTA	11 Nisan 2018 Çarşamba	2 saat	KUTUP AYILARINI NASIL KURTARABİLİRİZ?
	13 Nisan 2018 Cuma	2 saat	ARMONİKA VE PAN FLÜTÜNÜN KIYASIYA YARIŞI
11.HAFTA	18 Nisan 2018 Çarşamba	2 saat	TEMİZ ENERJİ TEMİZ ÇEVRE
	20 Nisan 2018 Cuma	2 saat	PİPET ROLLER COASTER
12.HAFTA	25 Nisan 2018 Çarşamba	4 saat	SON TEST
	27 Nisan 2018 Cuma	4 saat	SON TEST

## Değerlendirme

Programın değerlendirmesi için son test uygulama yoluna gidilmiştir. Değerlendirmeyle ilgili daha detaylı bilgi araştırmanın Bulgular, Sonuç ve Tartışma kısmında verilmiştir.

### 3.3. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada nicel verilerin analizi için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı (BSBDA) ve Problem Çözme Becerisi Ölçeği ile toplanan veriler, SPSS programı ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleriyle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiş ve verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple parametrik olmayan testler uygulanmıştır. BSBDA ve PÇBÖ ile elde edilen veriler arasında ön testlerde ve son testlerde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla *Bağımlı gruplar İçin Wilcoxon Testi*, deney ve kontrol grubunun ön testlerinin ve son testlerinin ortalamalarının anlamlılığını sınamak amacıyla da *Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Testi* ve grup karşılaştırmalarında ise *Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi* uygulanmıştır. Yapılan analizler sırasıyla;

- *Mann-Whitney U Testi*
- *Wilcoxon Testi*
- *Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi*

Şeklinde olmuştur.

## **BÖLÜM IV: BULGULAR**

Bu bölümde anaokuluna FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisine ait bulgulara yer verilmiştir.

FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini sınamak amacıyla öncelikle kendi içerisinde ön test/son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol grubunu oluşturan çocukların bilimsel süreç becerileri ölçüğü son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Daha sonra yine FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisini sınamak amacıyla öncelikle kendi içerisinde ön test/son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol grubunu oluşturan çocukların bilimsel süreç becerileri ölçüğü son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır.

#### 4.1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 1 Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Sıralar (Son test-Ön test)	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	Z	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Çıkarım Yapma	Negatif Sıralar	9	8,67	78,00	-0,53	,596
		Pozitif Sıralar	7	8,29	58,00		
		Eşit	4				
		Toplam	20				
	Tahmin Etme	Negatif Sıralar	7	7,93	55,50	-0,194	,846
		Pozitif Sıralar	7	7,07	49,50		
		Eşit	6				
		Toplam	20				
	Sınıflama Sıralama	Negatif Sıralar	3	9,17	27,50	-2,178	,029
		Pozitif Sıralar	13	8,35	108,50		
		Eşit	4				
		Toplam	20				
	Analitik Düşünme	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,264	,024
		Pozitif Sıralar	6	3,50	21,00		
		Eşit	14				
		Toplam	20				
Toplam	Negatif Sıralar	8	9,25	74,00	-1,167	,243	
	Pozitif Sıralar	12	11,33	136,00			
	Eşit	0					
	Toplam	20					

Tablo 4.1'e göre Kontrol Grubunda yer alan çocukların Çıkarım Yapma ve Tahmin Etme alt boyutlarında son test ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ( $p>,05$ ), aksine Sınıflama/Sıralama ve Analitik Düşünme alt boyutlarında anlamlı fark olduğu görülmüştür ( $p<,05$ ). Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinden elde edilen son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>,05$ ).

**Tablo 4. 2 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Sıralar (Son test-Ön test)	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	Z	r	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Çıkarım Yapma	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,546	0,7	,000
		Pozitif Sıralar	16	8,50	136,00			
		Eşit	1					
		Toplam	17					
	Tahmin Etme	Negatif Sıralar	1	5,50	5,50	-2,265	0,4	,024
		Pozitif Sıralar	9	5,50	49,50			
		Eşit	7					
		Toplam	17					
	Sınıflama/Sıralama	Negatif Sıralar	1	4,50	4,50	-3,334	0,5	,001
		Pozitif Sıralar	15	8,77	131,50			
		Eşit	1					
		Toplam	17					
	Analitik Düşünme	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,482	0,7	,000
		Pozitif Sıralar	15	8,00	120,00			
		Eşit	2					
		Toplam	17					
	Toplam	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,634	0,7	,000
		Pozitif Sıralar	17	9,00	153,00			
		Eşit	0					
		Toplam	17					

Tablo 4.2'ye göre FeTeMM Eğitim Programına tabi tutulan ve Deney Grubunda yer alan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme tüm alt boyutlarından elde edilen son test puanları ile ön test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < .05$ ).

**Tablo 4.3 Kontrol ve Deney Gruplarında Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Grup	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	r	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	Kontrol	20	11,90	238,00	28,000	-4,375	0,7	,000
		Deney	17	27,35	465,00				
	Tahmin Etme	Kontrol	20	15,83	316,50	106,500	-1,992	0,3	,046
		Deney	17	22,74	386,50				
	Sınıflama/Sıralama	Kontrol	20	15,55	311,00	101,000	-2,202	0,4	,028
		Deney	17	23,06	392,00				
	Analitik Düşünme	Kontrol	20	13,15	263,00	53,000	-3,779	0,6	,000
		Deney	17	25,88	440,00				
	Toplam	Kontrol	20	11,38	227,50	17,50	-4,667	0,8	,000
		Deney	17	27,97	475,50				

Tablo 4.3 incelendiğinde Kontrol grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ile FeTeMM Eğitim Programının uygulandığı deney grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında Deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır (U:17,50,  $p < .05$ ).

#### 4.1.1. Çocukların Cinsiyetine Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 4 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Cinsiyet	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	Kız	9	6,89	62,00	17,000	-1,887	,059
		Erkek	8	11,38	91,00			
		Toplam	17					
	Tahmin Etme	Kız	9	7,67	69,00	24,000	-1,204	,229
		Erkek	8	10,50	84,00			
		Toplam	17					
	Sınıflama Sıralama	Kız	9	9,28	83,50	33,500	-,250	,802
		Erkek	8	8,69	69,50			
		Toplam	17					
	Analitik Düşünme	Kız	9	8,78	79,00	34,000	-,206	,837
		Erkek	8	9,25	74,00			
		Toplam	17					
	Toplam	Kız	9	7,28	65,50	20,500	-1,514	,130
		Erkek	8	10,94	87,50			
		Toplam	17					

Tablo 4.4 incelendiğinde Deney Grubundaki kız ve erkek çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p > .05$ ).

#### 4.1.2. Çocukların Annelerinin Çalışma Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 5 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Çalışıp Çalışmama Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Anne Çalışma	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	Çalışıyor	3	12,00	36,00	12,000	-1,170	,242
		Çalışmıyor	14	8,36	117,00			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>					
	Tahmin Etme	Çalışıyor	3	8,00	24,00	18,000	-0,394	,694
		Çalışmıyor	14	9,21	129,00			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>					
	Sınıflama Sıralama	Çalışıyor	3	7,17	21,50	15,500	-,721	,471
		Çalışmıyor	14	9,39	131,50			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>					
	Analitik Düşünme	Çalışıyor	3	11,83	35,50	12,500	-1,148	,251
		Çalışmıyor	14	8,39	117,50			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>					
Toplam	Çalışıyor	3	9,33	28,00	20,000	-0,128	,898	
	Çalışmıyor	14	8,93	125,00				
	<b>Toplam</b>	<b>17</b>						

Tablo 4.5 incelendiğinde Deney Grubundaki annesi çalışan ile annesi çalışmayan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>.05$ ).



### 4.1.3. Çocukların Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 6 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Kardeş sayısı	N	Ortanca Değer	$X^2$	$df$	$p$
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	Tek çocuk	1	10,50	0,990	2,000	,610
		Bir kardeşi var	10	9,80			
		İki ve daha fazla	6	7,42			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>				
	Tahmin Etme	Tek çocuk	1	15,00	1,716	2,000	,424
		Bir kardeşi var	10	8,35			
		İki ve daha fazla	6	9,08			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>				
	Sınıflama Sıralama	Tek çocuk	1	6,00	1,297	2,000	,523
		Bir kardeşi var	10	8,30			
		İki ve daha fazla	6	10,67			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>				
	Analitik Düşünme	Tek çocuk	1	5,00	0,766	2,000	,682
		Bir kardeşi var	10	9,25			
		İki ve daha fazla	6	9,25			
		<b>Toplam</b>	<b>17</b>				
	Toplam	Tek çocuk	1	11,00	0,205	2,000	,903
Bir kardeşi var		10	8,70				
İki ve daha fazla		6	9,17				
<b>Toplam</b>		<b>17</b>					

Tablo 4.6 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında kardeş sayısının anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur ( $p>.05$ ).

#### 4.1.4. Çocukların Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 7 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Anne Eğitim Düzeyi	N	Ortanca Değer	$X^2$	$df$	$p$
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	İlköğretim	7	9,50	0,131	2,000	,937
		Ortaöğretim	6	8,75			
		Yükseköğrenim	4	8,50			
		Toplam	17				
	Tahmin Etme	İlköğretim	7	12,00	4,769	2,000	,092
		Ortaöğretim	6	6,33			
		Yükseköğrenim	4	7,75			
		Toplam	17				
	Sınıflama Sıralama	İlköğretim	7	10,29	1,259	2,000	,533
		Ortaöğretim	6	8,92			
		Yükseköğrenim	4	6,88			
		Toplam	17				
	Analitik Düşünme	İlköğretim	7	9,36	0,073	2,000	,964
		Ortaöğretim	6	8,67			
		Yükseköğrenim	4	8,88			
		Toplam	17				
Toplam	İlköğretim	7	11,71	3,556	2,000	,169	
	Ortaöğretim	6	7,25				
	Yükseköğrenim	4	6,88				
	Toplam	17					

Tablo 4.7 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında annenin eğitim düzeyi değişkeninin anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur ( $p>.05$ ).

#### 4.1.5. Çocukların Babalarının Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 8 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Babalarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Bilimsel Süreç Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Alt Boyut	Baba Eğitim Düzeyi	N	Ortanca Değer	$\chi^2$	df	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Çıkarım Yapma	İlköğretim	2	8,00	0,421	2,000	,810
		Ortaöğretim	6	8,25			
		Yükseköğretim	9	9,72			
		Toplam	17				
	Tahmin Etme	İlköğretim	2	14,75	3,293	2,000	,193
		Ortaöğretim	6	7,75			
		Yükseköğretim	9	8,56			
		Toplam	17				
	Sınıflama Sıralama	İlköğretim	2	8,25	0,700	2,000	,705
		Ortaöğretim	6	10,33			
		Yükseköğretim	9	8,28			
		Toplam	17				
	Analitik Düşünme	İlköğretim	2	7,50	0,582	2,000	,748
		Ortaöğretim	6	10,08			
		Yükseköğretim	9	8,61			
		Toplam	17				
	Toplam	İlköğretim	2	10,75	0,345	2,000	,842
Ortaöğretim		6	9,17				
Yükseköğretim		9	8,50				
Toplam		17					

Tablo 4.8 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Çıkarım Yapma, Tahmin Etme, Sınıflama/Sıralama, Analitik Düşünme alt boyutlarının tümü arasında babanın eğitim düzeyi değişkeninin anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur ( $p>.05$ ).

## 4.2. Çocukların Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 9 Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları**

Ölçek	Sıralar (Son test-Ön test)	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	Z	p
Problem Çözme Becerisi	Negatif Sıralar	5	17,40	87,00	-0,674	,501
	Pozitif Sıralar	15	8,20	123,00		
	Eşit	0				
	Toplam	20				

Tablo 4.9'a göre Kontrol Grubunda yer alan çocukların Problem Çözme Becerileri ölçeğinden elde edilen son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>.05$ ).

**Tablo 4. 10 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon Testi Sonuçları**

Ölçek	Sıralar (Son test-Ön test)	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	Z	r	p
Problem Çözme Becerisi	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,622	0,6	,000
	Pozitif Sıralar	17	9,00	153,00			
	Eşit	0					
	Toplam	17					

Tablo 4.10'a göre FeTeMM Eğitim Programına tabi tutulan ve Deney Grubunda yer alan çocukların Problem Çözme Becerileri ölçeğinden elde edilen son test puanları ile ön test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<.05$ ).

**Tablo 4. 11 Kontrol ve Deney Gruplarında Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Grup	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	r	p
Problem Çözme Becerisi	Kontrol	20	12,05	241,00	31,00	-4,252	0,7	,000
	Deney	17	27,18	462,00				
	Toplam	37						

Tablo 4.11 incelendiğinde Kontrol grubundaki çocukların Problem Çözme Becerileri ile FeTeMM Eğitim Programının uygulandığı deney grubundaki çocukların Problem Çözme Becerileri arasında Deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $U:31,00,p<.05$ ).

#### 4.2.1. Çocukların Cinsiyetine Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 12 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Cinsiyet	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	p
Problem Çözme Becerisi	Kız	9	9,94	89,50	27,500	-,819	,413
	Erkek	8	7,94	63,50			
	Toplam	17					

Tablo 4.12 incelendiğinde Deney Grubundaki kız ve erkek çocukların Problem Çözme Becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (U:27,500,p>.05).

#### 4.2.2. Çocukların Annelerinin Çalışma Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 13 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Çalışıp Çalışmama Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Ölçek	Anne Çalışma	N	Ortanca Değer	Sıra Toplamları	U	Z	p
Problem Çözme Becerisi	Çalışıyor	3	6,83	20,50	14,500	-,820	,412
	Çalışmıyor	14	9,46	132,50			
	Toplam	17					

Tablo 4.13 incelendiğinde Deney Grubundaki annesi çalışan ile annesi çalışmayan çocukların Problem Çözme Becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (U:14,500,p>.05).

#### 4.2.3. Çocukların Kardeş Sayısına Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 14 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Kardeş sayısı	N	Ortanca Değer	X <sup>2</sup>	df	p
Problem Çözme Becerisi	Tek çocuk	1	17,00	2,676	2,000	,262
	Bir kardeşi var	10	8,55			
	İki ve daha fazla	6	8,42			
	Toplam	17				

Tablo 4.14 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Problem Çözme Becerilerinde kardeş sayısının anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur (p>.05).

#### 4.2.4. Çocukların Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 15 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Annelerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Anne Eğitim Düzeyi	N	Ortanca Değer	$X^2$	$df$	$p$
Problem Çözme Becerisi	İlköğretim	7	8,36	1,898	2,000	,387
	Ortaöğretim	6	7,75			
	Yükseköğrenim	4	12,00			
	Toplam	17				

Tablo 4.15 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Problem Çözme Becerileri arasında annenin eğitim düzeyi değişkeninin anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur ( $p>.05$ ).

#### 4.2.5. Çocukların Babalarının Eğitim Durumuna Göre Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

**Tablo 4. 16 Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Babalarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Problem Çözme Becerisi Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları**

Ölçek	Baba Eğitim Düzeyi	N	Ortanca Değer	$X^2$	$df$	$p$
Problem Çözme Becerisi	İlköğretim	2	9,00	0,330	2,000	,848
	Ortaöğretim	6	9,92			
	Yükseköğrenim	9	8,39			
	Toplam	17				

Tablo 4.16 incelendiğinde Deney Grubundaki çocukların Problem Çözme Becerileri arasında babanın eğitim düzeyi değişkeninin anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur ( $p>.05$ ).

## **BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA**

Bu bölümde 48-72 aylık okul öncesi çocuklarına yönelik hazırlanan FeTeMM etkinliklerinin onlardaki bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir.

### **5.1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Araştırmanın ilk amacı olan FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Kontrol grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerinin Sınıflamam/Sıralama ve Analitik Düşünme alt boyutlarında ön test- son test puanları arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun sebebi kontrol grubundan oluşan sınıfta uygulanan rutin eğitim programının da bu etkiyi oluşturmuş olması olabilir. Fakat sonuçta çıkarım yapma, tahmin etme, sınıflama/sıralama ve analitik düşünme alt boyutlarının tümüyle birlikte deney grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarda bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır (2017), 5 yaş çocukları ile yaptıkları deneysel bir çalışmada STEM yaklaşımına uygun olarak planladıkları etkinlik sonucunda çocuklarda STEM'in dört boyutu ele alınmış ve dört alanda da gelişme tespit edilmiştir. Araştırmanın sonunda STEM uygulamaları ile 21. yy becerilerinin gelişimi ile çocuklarda bilime karşı olumlu yaklaşımda buldukları sonucuna varmışlardır. Bu becerilerden biri olan bilimsel süreç becerilerini bilimden bağımsız düşünemeyeceğimize göre yapılan bu araştırma sonucunun bilime olumlu bakışı destekleyebileceğini söyleyebiliriz.

Cinsiyete, annenin çalışma durumuna, kardeş sayısına, anne-babanın eğitim durumuna göre FeTeMM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelendiğinde bu değişkenlerde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Akman ve Kuru (2017) yayınladıkları bir makalede okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocukların bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemek amacı ile yapılan tez çalışmasının sonuçlarına yer vermişlerdir. Araştırma

sonucunda çocukların cinsiyet, yaş, devam ettikleri okul türü, okul öncesi eğitim alma durumu değişkenleri ile bilimsel süreç becerileri arasında cinsiyet dışındaki değişkenlerde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yaş değişkeni dikkate alındığında bu araştırmayla ters düşen bir sonuca varılmış olsa da bunun sebebi Akman ve Kuru'nun çalışma grubundaki çocukların yaş aralıklarının geniş tutulmuş olması bu araştırmada ise aynı yaş grubu çocuklarla çalışılmış olması olabilir. Fakat cinsiyet değişkenine göre elde edilen bulgular bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Toğrol (2000) tarafından yapılan öğrencilerin bilim insanına yönelik düşüncelerini “Bir Bilim İnsanı Çizme Testi” kullanarak ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışması dikkate alındığında çalışma sonucunda öğrencilerin çizdikleri bilim insanlarına yönelik imgeleri laboratuvar önlüğü giyen, gözlüklü, sakallı veya bıyıklı genel olarak kel erkeklerden oluşmaktadır. Niceliksel olarak %72,5’i bilim insanını erkek olarak tanımlamış bu da fen alanlarının daha çok erkeklere özgü olarak kabul edildiğine yönelik bir önyargının olduğunu göstermektedir.

Akman, Üstün ve Güler (2003) “6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri” adlı Ankara ilinde MEB okullarında ve özel anaokullarında 200 çocukla yaptıkları çalışmada çocukların fen süreçlerine yönelik davranışları ne sıklıkla gösterdiklerini gözlem formuna kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda ise çocukların bilimsel süreçleri kullanma ortalamaları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu araştırmada da bilimsel süreç becerileri ile cinsiyet arasında fark olmadığı dikkate alındığında günümüzde cinsiyet konusunda kız öğrencilerin aleyhine bulunan önyargıların aksine böyle sonuçların elde edilmesi bu alana sunulmuş önemli bir katkı olacaktır.

## **5.2. Çocukların Problem Çözme Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmanın ikinci amacı FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocukların problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney grubunda bulunan çocuklar ile kontrol grubunda bulunan çocukların problem çözme becerileri arasında deney grubunda bulunan çocuklar lehine anlamlı farklılık olduğuna ulaşılmıştır. Bu da bize FeTeMM etkinliklerinin çocuklarda problem çözme becerisini geliştirdiğini göstermektedir.



Tezel (2017) , yaptığı çalışmada FeTeMM eğitiminde bireye probleme bakış açısı geliştirme, problem çözme becerisi kazandırma, yaratıcılığı kullanarak çözüm üretme gibi meziyetleri kazandırmanın önemine vurgu yapmıştır.

İlgili alinyazın incelediğimizde Uğraş (2017) araştırması sonucunda FeTeMM eğitim yaklaşımının; 21. yy. becerilerinden olan bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştireceği, disiplinler arası bakış açısının kazandırılmasıyla öğrencilerde derslere karşı ilginin artacağına yönelik düşünceleri saptamıştır. Bu araştırma sonucu ise bu ifadeyi destekler niteliktedir.

Elmalı ve Balkan Kıyıcı (2017), dünyada ve Türkiye’de de popülerlik kazanan FeTeMM Eğitim yaklaşımının ülkemizde ele alınış şeklinin incelendiği çalışmada yapılan diğer çalışmalarda yöntemsel eksikliklerin olduğu ve içerik konusunda ortak bir yargının olmayışına vurgu yapılmıştır. Türkiye’deki FeTeMM’i temel alan çalışmalarda, konuların da FeTeMM yaklaşımının temel alındığı etkinlikler geliştirmek ve etkilerinin farklı yönlerden irdelendiğinin görüldüğünü ifade etmişlerdir. Bu çalışma da bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişmesinin bu etkilerden ikisi olduğunu gösterir niteliktedir.

Altun ve diğerlerinin (2001) 70 anaokulu öğrencisine 9 sözel problem yönelterek yaptığı araştırma sonucunda çocukların problem çözümünde daha çok modellemeye gitmesi ve öğretmenlerin beklentilerinin aksine çözümlere ulaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmalarının sonucunda Türkiye’de formal eğitimde öncelikle matematiğin dili öğretildiğini ve çocukların bu dil içinde problem çözmeye zorlandıklarını çocukların informal bilgi ve becerilerinin bir kenara itildiğini söylemişlerdir. “6 yaş grubu öğrencilerin problem çözme bakımından beklenenden daha başarılı oldukları, imkân verildiği takdirde informal bilgi ve becerilerini etkili bir biçimde kullanabildikleridir. Öğretimin düzenlenmesinde bu husus dikkate alınabilir. Böyle düzenlenmiş bir öğretimin başarıyı arttıracığı ve tutumda iyileşme sağlayacağı beklenebilir” yönündeki önerileri dikkate alındığında informal süreç mekanizmasının aktif olduğu FeTeMM eğitimi ise bunu sağlamakta ve bu araştırma bu söyleme kanıt olabilecek özellikleri barındırmaktadır..

FeTeMM Eğitiminde kullanılan etkinlikler yapısal olarak incelendiğinde bu etkinliklerin bazen oyun havasında süregelmesi bazen de yarışma havasında geçmesi

itibariyle Kaya ve diğerlerinin 2017’de yaptıkları eğitsel oyunların çocukların problem çözme becerilerine etkilerini ve yaratıcılıklarını desteklediklerini ispatlar niteliktedir.

Cinsiyete, annenin çalışma durumuna, kardeş sayısına, anne-babanın eğitim durumuna göre FeTeMM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisi incelendiğinde bu değişkenlerde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Begde ve Özyürek (2016) yaptıkları çalışmada, öğretmen ve anne-baba tutumlarının okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine etkisini incelemişler ve araştırmanın değişkenleri arasında çocukların cinsiyeti, kardeş sayısı ve aile yapısı da yer almış, bu değişkenlere göre çocukların problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu araştırmanın da göstergeleri aynen bilimsel süreç becerilerinde de olduğu gibi cinsiyete göre farklılık göstermemiş olması önemli bir değer olarak görülmelidir.

Yine aynı şekilde ilgili alan yazında Zeytun (2010)’nun okul öncesi öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, anne mesleği, baba mesleği ve sosyo-ekonomik değişkenlerine göre anlamlı farkın bulunmadığı bu çalışma irdelendiğinde bu değişkenlere göre özellikle cinsiyete göre geleceğin okul öncesi öğretmenlerinde problem çözme düzeyinde farklılık olmaması öğretmenlerin önyargısız olması bunun da çocuklara yansıtacağı önemli bir adım olabilir.

Ayvacı, Devcioğlu ve Yiğit (2002), yaptıkları bir çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun fen ve doğa etkinliklerini istenen nitelikte planlama ve yürütme becerisine sahip olmadıkları, orijinal materyal geliştirmedikleri ve etkinlikleri uygularken kullanılacak etkili öğretim yöntemlerinden (soru-cevap, gösterip yaptırma vb. dışındaki diğer tekniklerden; oyun ve drama vb.) haberdar olmadıkları ve kullanmadıkları belirlenmiştir. Yine aynı şekilde Akkaya (2006)’nın okul öncesi eğitim kurumlarında fen ve doğa etkinliklerinin çocuklardaki problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin bu becerilerin kazandırılmasında yaşanan eksikliğin en önemli sebebi olarak kendilerinin etkinlikleri planlamada ve uygulamadaki yetersizlikleri olduğunu belirtmişleridir. Bu araştırma

sonucunda geliştirilen etkinlikler öğretmenlere kaynak teşkil etmesi bakımından rehber olacak bir niteliktedir.

FeTeMM açılımını tekrar yaptığımızda içinde dört disiplini barındırdığını ve çoklu disiplinlerden oluşan bir sistemden bahsedebiliriz. Yapılan bu araştırmada Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinden Teknolojinin etkinliklerdeki yüzdesinin düşük olduğunu itiraf etmekte fayda var. Etkinlikler daha çok diğer üç disiplin etrafında yoğunlaşmıştır.

Araştırma sürecinde ve sonucunda ailelerden son derece olumlu dönütler gelmiştir. Aynı şekilde uygulamanın yapıldığı sınıfın öğretmeni yapılan çalışmadan çok mutlu olmuş ve çocuklarda gözle görülür gelişmeler ve değişiklikler olduğunu ifade etmiştir. Diğer sınıf öğretmenlerinden de aynı uygulamanın yapılması noktasında ısrarlar olmuştur. Tüm bunlar bir araya getirildiğinde araştırmada nitel desenlere de yer verilmesi bu araştırmayı daha zengin bir hale getirecektir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), FeTeMM temelli okul sonrasındaki etkinliklerin özelliklerini incelemek, bu etkinliklerin sonucu elde edilen deneyim ve kazanımların etkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırmaları sonucunda, öğrencilerin FeTeMM temelli ve işbirliğine dayalı bu etkinlikleri diğer normal okul etkinliklerine tercih ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Her ne kadar bu araştırma ilköğretim düzeyinde yapılmış olsa da yukarıda belirttiğim gibi ailelerden, öğretmenlerden ve çocuklardan gelen dönütler dikkate alındığında okul öncesi çocuklarının da FeTeMM uygulamalarını tercih ettiklerini, öğrencide 21. yüzyıl becerilerinin oluşmasında ve gelişmesine önemli bir katkı sağlayacağı, FeTeMM etkinliklerinin sadece okul sonrası değil aynı zamanda okul zamanı içerisinde de uygulanabileceğini ve yine aynı şekilde 21.yy. becerilerinden olan bilimsel süreç ve problem çözme becerisini geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Bu araştırmanın elde edilen sonuçları doğrultusunda FeTeMM etkinliklerinin 21.yy. meziyetlerden ikisi olabilecek bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği görülmektedir.

Yapılan bu araştırmanın sonucunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Daha farklı FeTeMM etkinlikler geliştirmek ve bu etkinliklerin etkinliklerini değerlendirmek için okul öncesi döneme yönelik gerek üniversitelerin ilgili

bölümlerinde gerekse MEB bünyesinde merkezler oluşturulabilir. Bu merkezlerde öğretmenlere alanda uzman akademisyenler tarafından hizmetiçi eğitimler verilebilir. Aynı zamanda öğretmen ve öğrencilere etkinlik desteği sağlanabilir.

- FeTeMM konusunda birçok çalışmaları olan akademisyen kişiler ile çalışılarak okul öncesinde FeTeMM eğitim programlarının arttırılabilir ve uygulama örnekleri çoğaltılabilir.
- Okul öncesi eğitim programının yeniden güncellenmesi çalışmalarında programa FeTeMM çalışmalarının ilave edilmesi önerilebilir.
- Araştırmacılara farklı örneklem gruplarında eğitim etkinliklerinin sayısı ve süresini artırarak uzunlamasına çalışmalar yapmaları önerilebilir.
- Farklı örneklem gruplarıyla araştırma tekrarlanabilir ve sonuçlarda karşılaştırmalar yapılabilir.
- Çocuklarda araştırmanın konusu becerilerin 10 haftadan daha kısa sürede kazanılması için araştırma etkinliklerin türlerinde, sayılarında değişiklikler yapılarak tekrarlanabilir. Uygulama zamanın kısaltılmasına gidilerek aynı etki sağlanabilir.
- Aynı araştırmanın diğer 21. Yüzyıl becerilerine etkisi olup olmadığına yönelik deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Aynı araştırma nitel araştırma deseni kullanılarak tekrarlanabilir.
- Okul öncesi dönemde çocukların problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme amaçlı eğitim programlarına FeTeMM etkinlikleri yerleştirilebilir. Bu etkinlikler zamana yayılabilir ya da yoğunlaştırılmış şekilde kurs programları olarak sunulabilir.

## KAYNAKÇA

- Akbaba, A., Kaya, B. (2015). Okul Öncesi Öğrencilerinin düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(55)
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan Sayı A. ve Türk Z. (2015b). STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akkaya, S. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumlarında uygulanan fen ve doğa etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisi konusunda Öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi
- Akman, B., Balat, G., Güler, T. (2014). Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi, Ankara: Pegem Akademi.
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilimsel süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Akman, B. (2002). Okul Öncesi Dönemde Matematik. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 244-248.
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temele alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/147/altun.htm>
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., Özdilek, Z. (2001). Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1)
- Ay, G. (2014). *Okul öncesi eğitim kurumları yönetici ve öğretmenlerinin düşünme becerilerinin öğretime yönelik görüşleri*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Aydoğan, Y., Ömeroğlu, E. (2004). Erken çocukluk döneminde genel problem çözme becerilerinin kazandırılması. OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı 2, s. 458-468, Kuşadası.
- Ayvacı, H.Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2):1-24.  
[http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/pdf/nef\\_efmed\\_c4\\_s2.pdf](http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/pdf/nef_efmed_c4_s2.pdf)  
adresinden edinilmiştir.

- Ayvacı, H.Ş., Devocioğlu, Y., Yiğit, N. (2002). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen ve Doğa Etkinliklerindeki Yeterliliklerinin Belirlenmesi.
- Balat, G. U., Günşen, G., (2017). Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi. Yıl: 5, Sayı: 42, s. 337-348
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5(2), 60-69.
- Begde, Z., Özyürek, A. (2016). Öğretmen ve anne-baba tutumlarının okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine etkisi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 204-232. doi:10.17539/aej.07642
- Bingham, Alma. (1983). Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. (Çev. A.Ferhan OĞUZKAN), İstanbul: Milli Eğitim Basımevi. Dördüncü Basılış, 2-51.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Büyüктаşkapu, S. (2010). *6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi*. (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. Science, 329(5995), 996-996.
- Callister, W. D., ve Rethwisch, D. G. (2011). *Materials science and engineering* (Vol.5). NY: John Wiley ve Sons.
- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Center on the Developing Child at Harvard University. (2011). Building the brain's "air traffic control" system: How early experiences shape the development of Executive Function: Working Paper No.11.
- Chesloff, JD. (2013). Why STEM Education Must Start In Early Childhood. Education Week, 32(23), s(27-32)
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National association for the education of young children. United States of America.
- Cunningham, C. M. (2009). Engineering is elementary. *The Bridge*, 30(3), 11-17.
- Çakıroğlu, E. (2016). STEM [N. Gönülalan tarafından kaydedildi]. Ankara.
- Çepni, S. (2007). "Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları" Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, 6. Baskı, Ankara: Pegem Akademi
- Çetinkale, E. (2006). 11. sınıf öğrencilerinin denetim odakları, problem çözme becerileri ve algılanan ana baba tutumları arasındaki ilişkinin cinsiyet ve akademik alan değişkenleri açısından incelenmesi. Unpublished master's thesis, Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Çorlu, S., Capraro, R.M., ve Çorlu, M.A. (2015). Investigating the Mental Readiness of Pre-service Teachers for Integrated Teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7 (1), 17-28.
- Dağlı, A. (2004). Problem çözme ve karar verme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(7), 41-49.
- Darling-Kuria, N. (2010). *Brain-Based Early Learning Activities: Connecting Theory and Practice*. St. Paul: Redleaf Press.
- DeJarnette, NK., (2012). America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education* 133(1): 77–84.
- Dinç, A. (2000). *Örgütlerde karar verme ve problem çözme süreçlerinde yaratıcı düşüncenin yeri ve önemi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul
- Doğan, A., Kıs, E., ve Cañelik, M. (2015). [www.kodokuluweebly.com](http://www.kodokuluweebly.com). Adresinden 19 Aralık 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Doğru, M., Kıyıcı-Balkan, F. (2005). “Fen Eğitiminin Zorunluluğu” İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Duman, B. (2009). Neden beyin temelli öğrenme. 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Erden, M. (1986). İlkokulların birinci devresine devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdikleri davranışlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 105-113.
- Erdoğan, İ., Çiftçi, A. (2017). Investigating the Views of Pre-service Science Teachers on STEM Education Practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1055-1065.
- Gardner, H. (2006). *Geleceği inşa edecek beş zihin*. (H. Şar ve A. H. Gül, Çev.) İstanbul: Optimist.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education: A Primer. Congressional Research Service. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> sayfasından erişildi.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620.

- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y., Bayır, E. (2017). STEM Yaklaşımına Dayalı Okul Öncesi Öğretim Uygulama Örneği ve Uygulamanın 5 Yaş Çocukları Üzerine Etkileri. 2017 Bildiri Özetleri Kitabı, s(599-600)
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge: An Introduction to critical thinking*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and learning primary science*. London: Corwin Press.
- Harlen, W. ve S. Jelly. (1997). *Developing science in the primary classroom*. Essex, England: Addison Wesley Longman.
- Kalaycı, N. (2006). Problem çözme. In F. Dilek Gözütok (Ed), *Öğretim ilke ve yöntemleri*. s. 151-160. Ankara: Ekinoks.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karadeniz, G. (2011). <http://gulcinkaradeniz.blogspot.com/2011/05/cocukta-kavram-gelisimi.html>. adresinden 17 Eylül 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2005). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram öğretimi. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.), *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*, s.49-50. Ankara: Anı yayıncılık.
- Katehi, L., Pearson, G., ve Feder, M. (Ed). (2009). *National academy of engineering and national research council engineering in K-12 education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kaya, M., Tadeu, P., Sahraç, Ü., Arslan, S., Demir, S. (2017). An Investigation of Problem Solving Skills in Preschool Education Sakarya University Journal of Education, 7(3), 498-514
- Kaytak, M. (2005). Türkiye’de Okul Öncesi Eğitimin Fayda Maliyet Analizi. İstanbul: AÇEV Vakfı.
- Kneeland, S. (2001). *Problem çözme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Konan, N. (2013). Relationship between locus of control and problem-solving skills of high school administrators. *International Journal of Social Sciences and Education*, 3(3), 786-794.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177-184.
- Kuru, N., Akman, B. (2017). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğretmen ve Çocuk Değişkenleri Açısından İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 42(190)
- Lind, K. K. (1998). Science in early childhood devolping and acquiring fundamental concepts and skill.
- Lipman, M. (1991). Squaring Soviet theory with American practice. *Educational Leadership*, 48 (8), 72-76.
- Mangold, J. ve Robinson, S., (2013). “The engineering design process as a problem solving and learning tool in K- 12 classrooms” 120th ASEE Annual Conference & Exposition, Atalanta. <http://escholarship.org/uc/item/8390918m>. adresinden 6 Ekim 2017 tarihinde edinilmiştir.



- Mesutoğlu, C. (2017). İlkokullar İçin STEM Uygulamaları. <https://binyaprak.com/kesfet/calisan/nasil-stem-ogretmeni-olunur/ilkokullar-icin-stem-uygulamalari>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006), *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2014). Çocuk gelişimi ve eğitimi. Ankara. [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Bili%C5%9Fsel%20Geli%C5%9Fim.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Bili%C5%9Fsel%20Geli%C5%9Fim.pdf) adresinden 01 Temmuz 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006) Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal* 34 (1) 67-71.
- National Academy of Engineering. ve National Research Council. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects and agenda research*. Washington, DC: National Academies.
- Obama, B. (2010). Changing the Equation in STEM Education. <http://www.whitehouse.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education>.
- Oğuz, V. (2012). Proje yaklaşımının anasınıfına devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Oğuz, V., Akyol, A. K. (2015). Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt: 44 Sayı: 1 Sayfa: 105-122
- Öğülmüş, S. (2006). Kişilerarası sorun çözme becerileri ve eğitimi. 3. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özden, B. (2005). *Eğitim fakültesi ilköğretim bölümü anabilim dalı programlarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi için görüşler [S. Boz tarafından kaydedildi]. Ankara.
- Özsoy, N. (2017). STEM ve Yaratıcı Drama. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim fakültesi dergisi, 18(3)
- Öztunç, M. (1999). *Yaratıcı düşünce üzerinde ailenin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- PISA (2016). MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu. [http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/12/PISA2015\\_Ulusal\\_Rapor1.pdf](http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf) adresinden 20 Kasım 2017 tarihinde erişilmiştir.
- Rezba, J. R. (1999). *Teaching and learning the basic science skills*. A staff development program in support of the virginia science standards of learning. Virginia Commonwealth Univ.
- Riechert, S. ve Post, B. (2010). From skeletons to bridges ve other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.

- Sakarya, G.C. (2015). Doç.Dr. Serkan Özel ile Röportaj “STEM /FeTeMM ile fark yaratabiliriz” röportaj. <http://www.egitimdeteknoloji.com/stem-nedir-fetemm/adresinden> 17 Eylül 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Shapiro, L.E. (1998). Yüksek EQ’ lu Bir Çocuk Yetiştirmek. Varlık Yayınları. İstanbul
- Soylu, H. (2004). Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Soylu, Ş. (2016). Stem education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 38–47.
- Sönmez, V. (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. 2. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- STEM Akademi. (2013). Dünyada STEM. [www.stemakademi.com.tr](http://www.stemakademi.com.tr) adresinden 16 Nisan 2018 tarihinde edinilmiştir.
- STEM Eğitim Raporu. (2016). Milli Eğitim Bakanlığı.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 28-34.
- Sullivan, A. ve Bers, M.U. (2015). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20. <https://dx.doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>
- Sungur, N. (1992). Yaratıcı Düşünce. Özgür Yayın. İstanbul
- Şahin, A., Ayar, M.C., ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 14(1), 297-322.
- Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., ve Güley, A. (2014). Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *International Conference On Education In Mathematics, Science & Technology*, (s. 544-548). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Şanlı, N. (2005). Çocukların problem çözme becerisini geliştirmek için. *Çoluk Çocuk Dergisi*, (52); 20-21.
- Temiz, K. B. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Tezel, Ö. (2017). FeTeMM Eğitimine Yönelik Türkiye’de Yapılan Çalışmalardan Bir Derleme. *Eğitim Ve Araştırmaları Dergisi*, 1(6), Makale No:13
- TIMMS (2015) Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. Sınıflar. [http://timss.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/TIMSS\\_2015\\_Ulusal\\_Rapor.pdf](http://timss.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf) adresinden 1 Ekim 2017 tarihinde erişilmiştir.
- Tok, E., Sevinç, M. (2010). Düşünme becerileri eğitiminin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27)

- Turan, G.S. (2012). Okul Öncesi Çocukları İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracının Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği). (2014). *Sorumluluk Bildirimi Raporu 2014-2015*. <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8658-tusiad-2014-2015-sorumluluk-bildirimi-raporunu-yayimladi> adresinden 18 Ocak 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Uğraş, M. (2017). Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Jonpes Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, Sayı:1, s:39-54
- Uyanık, Ö., Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2)
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2003). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. VI. International Congress of Education Research“ında sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B., Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., Selvi, M. (2017). An Experimental Research On Effects Of STEM Applications And Mastery Learning Okul. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), s(183-210)
- Yıldız, V. (2002). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 11
- Yolcu, S. (2014). Eğitim ve Bilim. 39. Cilt, s.173
- Yücel, D.M. (2014). <https://www.dmy.info/bilissel-gelisim-kuramlari/> 01 Temmuz 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Zembat, R. ve Unutkan, Ö. P. (2005). Problem çözme becerilerinin gelişimi. In M. Sevinç (Yayıma haz.), *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar*. 1. Cilt, s. 221-229. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Zeytin, S. (2010). *Okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcılık ve problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

**EKLER****Ek 1: Okul Öncesi Çocuklar İçin Temel Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı Kullanım İzni**

**Seda Gokce TURAN** <sedagokce.turan@vsh.bau.edu.tr>

To

EMRAH BAL

Günaydın Emrah Hocam,

Ölçek ve tez ektedir,

Takıldığınız bir yer olursa seve seve yardımcı olurum,

Kolay gelsin iyi çalışmalar

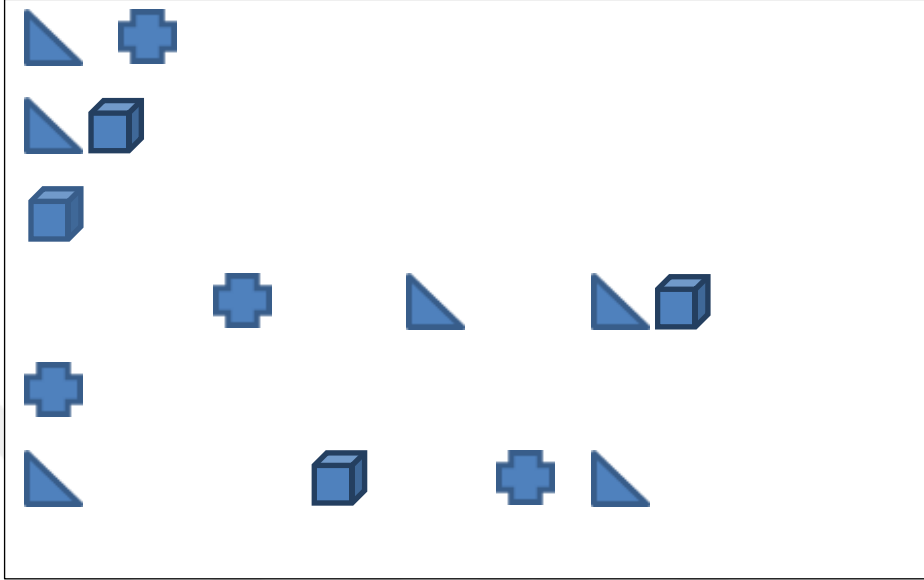
Dr. Seda Gökçe TURAN  
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu  
Çocuk ve Gençlik Hizmetleri Bölüm Başkanı



## Ek 2: Okul Öncesi Çocuklar İçin Temel Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı

### A) Çıkarım Yapma

9. Aşağıdaki şekilleri say ve her birinden kaç tane olduğunu söyle.



### B) Tahmin Etme

12. Yemeğimiz üzerimize döküldüğünde, giysimizi hangisi ile temizleyemeyiz?



### C) Sınıflama / Sıralama

20. Aşağıdakilerden hangisi resimdeki inşaatın ilk hali olabilir?



## D) Analitik Düşünme

27. Resimdeki duvarın arkasında neler görüyorsun?




### Ek 3: Problem Çözme Becerisi Ölçeği Kullanım İzni

Sayın: Prof. Dr. Gülden BALAT

Araştırmanızda kullanmak amacıyla talep ettiğiniz “Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği”ni (PÇBÖ)” kullanmanızda hiçbir sakınca bulunmamaktadır.

İyi çalışmalar dileklerle, 21.08.2017

  
Yrd. Doç. Dr. Vuslat OğUZ

## Ek 4: Problem Çözme Becerisi Ölçeği

(PÇBÖ)

Kullanma Kılavuzu

### PROBLEM DURUMLARI

Bu çocuk, boyama yaparken elleri boya olmuş.
.....
Bu çocuğun bisikletinin tekerleği patlamış.
.....
.....
Bu çocuğun topunun havası inmiş.
.....
.....
.....
Bu çocuk, hikaye kitabının sayfalarını çevirirken sayfalarından biri yırtılmış.
Bu çocuk yapbozla oynarken yapbozun parçalarından birinin eksik olduğunu fark etmiş.
.....
.....
Bu çocuk, dolabın üstünde bulunan oyuncasını almak için uzanmış, ama oyuncasını alamamış.
.....
.....
.....
.....



## “ÇOCUKLAR İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ (PÇBÖ)”

### UYGULAYICI YÖNERGESİ

- A.** Uygulama öncesinde sınıfta bütün çocuklara kendinizi tanıtın ve neden geldiğinizi açıklayın.
- B.** Çocukla rahat çalışabilmek için uyarıcı unsurlardan uzak, dikkatlerinin dağılmasını engelleyici uygun, sessiz bir ortam sağlayın.
- C.**
- D.**
- E.** Çocuk, soruları yanıtlarken yardım istediği noktalarda çocuğa, problem çözme aşamalarından herhangi birine ilişkin ipucu niteliğinde olabilecek yönlendirmelerden kaçının. Burada amaç, çocuğun problem durumlarına kendisinin çözüm üretebilmesidir.
- F.**
- G.** Ölçekte yer alan tüm problem durumlarını sırayla çocuklara uygulayın. Uygulamaların tümünün yapılması ölçeğin uygulanmasındaki elde edilen sonuçlarda bütünlük açısından çok önem taşımaktadır.
- H.** Ölçekte yer alan “Bu çocuk” kısmı çocuğun isminden farklı bir şekilde ifade edilebilir. İsim konusunda çocuğun önerisi de uygulanabilir.
- İ.**
- J.**
- K.** “Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ)” Değerlendirme Formu’ndaki uygulama yapılan çocukla ilgili alanları doldurun.
- L.** Çocuğa “Şimdi sana bazı çocukların karşılaştıkları sorunları anlatacağım. Anlatacağım sorunlar her çocuğun karşılaşılabileceği sorunlara benziyor. Ve senin onlara yardım etmen gerek” diyerek ilk problem durumuna uygun resmi çocuğa gösterin ve problem durumunu anlatın. Problem durumunu anlatırken, problem durumunda ekleme ya da çıkarma yapmayın.
- M.**
- N.**

**ÇOCUKLAR İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ (PÇBÖ)**  
**DEĞERLENDİRME FORMU (18 MADDE)**

**ÖLÇEK UYGULAMA TARİHİ: ..../...../.....**

<b>ANAOKULU ADI :</b>	<b>CİNSİYETİ :</b> ( ) Kız / ( ) Erkek	<b>DOĞUM TARİHİ:</b> ...../...../.....
-----------------------	---	---

<b>MADDELER</b>	0 (Hiç Çözüm Önerisi Yok)	1 (Tek Öneri Var)	2 (İki Öneri Var)	3 (Üç Öneri Var)	4 (Üçten Fazla Öneri Var)
Bu çocuk, boyama yaparken elleri boya olmuş.					
Bu çocuğun bisikletinin tekerleği patlamış.					
Bu çocuğun topunun havası inmiş.					
Bu çocuk, hikaye kitabının sayfalarını çevirirken sayfalarından biri yırtılmış.					
Bu çocuk yapbozla oynarken yapbozun parçalarından birinin eksik olduğunu fark etmiş.					
Bu çocuk, dolabın üstünde bulunan oyuncaklarını almak için uzanmış, ama oyuncaklarını alamamış.					

**“ÇOCUKLAR İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ (PÇBÖ)”**

**Problem 1**

Bu çocuk, boyama yaparken elleri boya olmuş.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, ellerindeki boyayı nasıl çıkarabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )

**Problem 3**

Bu çocuğun bisikletinin tekerleği patlamış.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, bisikletinin tekerleği patladığı için ne yapabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )

**Problem 6**

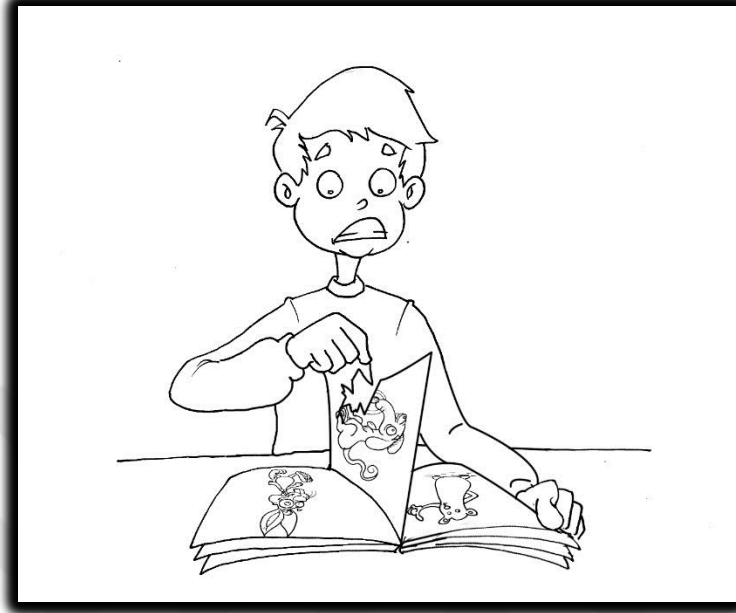
Bu çocuğun topunun havası inmiş.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, topunun havası indiği için ne yapabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )

**Problem 10**

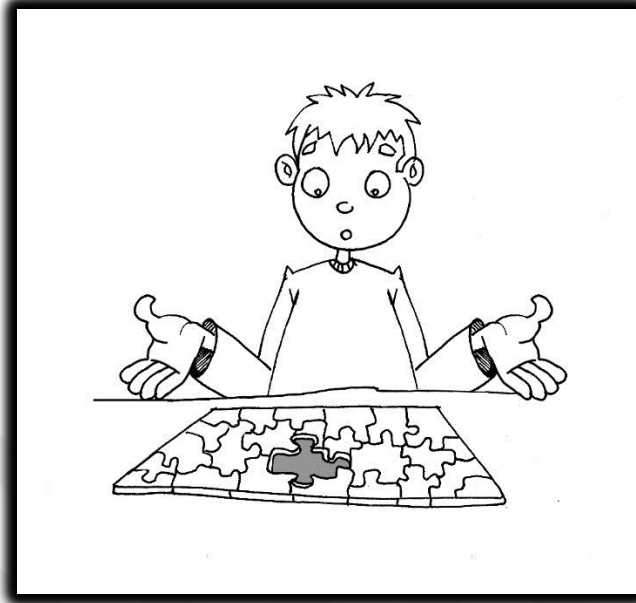
Bu çocuk, hikaye kitabının sayfalarını çevirirken sayfalarından biri yırtılmış.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, kitabının sayfası yırtıldığı için ne yapabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )

**Problem 11**

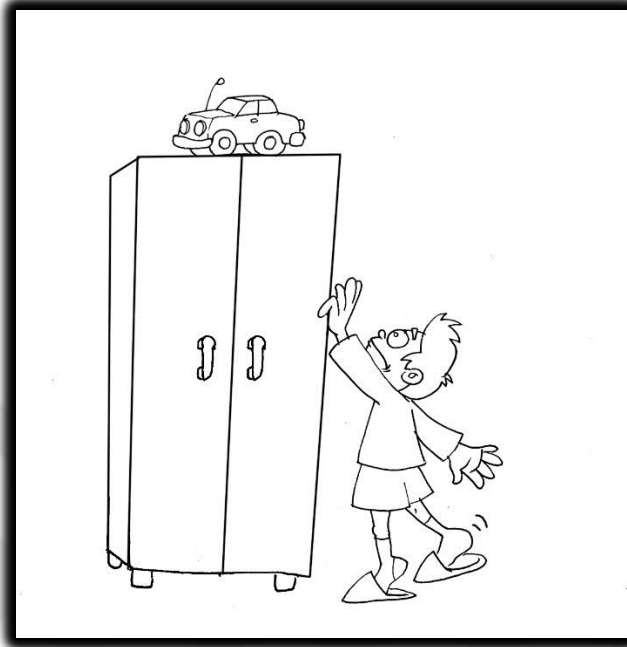
Bu çocuk yapbozla oynarken yapbozun parçalarından birinin eksik olduğunu fark etmiş.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, yapbozu nasıl tamamlayabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )

### **Problem 14**

Bu çocuk, dolabın üstünde bulunan oyuncasını almak için uzanmış, ama oyuncasını alamamış.



SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, oyuncasını dolabın üstünden nasıl alabilir?		( )	( )
2	Başka neler söyleyebilirsin?		( )	( )
3	Peki başka neler olabilir?		( )	( )
4	Başka?		( )	( )



### Ek 5: Etkinlik Örnekleri

ETKİNLİK NO:1	<i>SESİMİZİ UZAKLARA DUYURALIM</i>
ETKİNLİĞİN AMACI	İnsanların en önemli ihtiyaçlarından birinin iletişim kurmak olduğunun bilinmesi. Bunun için iletişim kurmanın temel şartlarından biri de karşıdaki insana sesimizi duyurmak ve onun da sesini duyabilmektir. Yakındayken insanların birbirlerine seslerini duyurması kolaydır. Fakat uzaktaki insanlarla haberleşebilmek için farklı yöntemler kullandığımızı çocukların bilmesi ve bu amaçla bir iletişim aracı tasarlamaktır.
ETKİNLİĞİN HEDEF KİTLESİ	5-6 yaş
ETKİNLİĞİN SÜRESİ	2 saat
ETKİNLİK MALZEMELERİ	5 metre hortum (3 adet) 5 cm çaplı huni (6 adet) nohut tanesi (yaklaşık bir avuç) pamuk (bir paket) su (2 litre)
ETKİNLİKTEKİ STEM ENTEGRASYONU	<b>FEN ALANI</b> Konuşmak için dilin önemli bir duyu organı olduğu öğrenir. Duymak için kulağın önemli bir duyu organı olduğunu öğrenir. Sesin kapalı alanda iletilmesi
	<b>MATEMATİK ALANI</b> Uzunluk ölçme. Uzun kısa kavramı.
	<b>MÜHENDİSLİK ALANI</b> Hortumları kullanarak iletişim aracı tasarlar
	<b>TEKNOLOJİ ALANI</b>
	<b>21. YY. BECERİLERİ</b>
	İletişim Yaratıcılık Problem çözme

ÖĞRENME SÜRECİ	<p><b>DİKKAT ÇEKME AŞAMASI</b></p> <p>Öğretmen sınıfa her biri 5m uzunluğunda 3 hortum getirir. Bu hortumlar birbirlerine dolanmış karışık bir haldedir. 3 parça halinde olduğu için 6 adet uç olacaktır. Sınıfın ortasında duran bu hortum yumağını çocuklara göstererek; hangi hortum ucunun hangi hortuma ait olduğunu sadece bakarak bulmaları istenir. Tabiki bu biraz zor olacaktır. Bu sebepten hortumun diğer ucunu hortumları çözmeden nasıl bulabileceğimiz sorulur.</p>
	<p><b>ARAŞTIRMA AŞAMASI</b></p> <p>Öğretmen sınıfa 6 adet huni, pamuk, bir şişe su getirir. Hortumun diğer ucunu hortumları çözmeden nasıl bulabilecekleri sorulur.</p>
	<p><b>AÇIKLAMA AŞAMASI</b></p> <p>Bu aşamada öğretmen seçtiği bir hortumun ucundan bir bardak su doldurur ve üfler suyun hangi uçtan çıktığı gözlenir. Daha sonra diğer bir hortumun ucuna pamuğun yuvarlanması ile hazırlanmış küçük bir top konulur ve üflenerek hangi uçtan pamuğun çıktığı gözlenir. Son olarak da başka bir hortum ucuna huni takılarak huni içersine konuşulur. Çocuklara kulaklarını hortum uçlarına dayayarak hangi uçtan sesinin çıktığı sorulur. Böylece maddelerin bir yol boyunca ilerlediği çocuklara anlatılır. Sesin ya da konuşmalarımızın da bir yol boyunca tıpkı hortumda olduğu gibi ilerlediği anlatılır.</p>
	<p><b>DERİNLEŞTİRME AŞAMASI</b></p> <p>Çocuklardan yerde karmaşık halde bulunan hortum yumağını çözmeleri ve ayırmaları istenir. Hortumların uçlarına huni takılarak birbirleri ile iletişim kurmaları istenir. Daha uzaktaki birine sesimizi duyurmak için bu hortumlar ucuna eklenir ve mesafe artırılarak aynı şekilde uçlarına huni takarak birbirleri ile konuşmaları istenir.</p>
	<p><b>DEĞERLENDİRME AŞAMASI</b></p> <p>Çocuklara sorular sorulur; Siz bu düzeneği nerede kullanırsınız? Ne amaçla kullanırsınız? Siz bu aleti kullanarak kiminle konuşmak için kullanırsınız? Çocuklara resim kağıtları dağıtılarak; Şimdi kendi haberleşme aracınızı tasarlayabilirsiniz.</p>

ETKİNLİK NO: 10	<i>KÜRDANLARDAN KULE YAPALIM</i>
ETKİNLİĞİN AMACI	Bu etkinlikte çocuklar kürdanları oyun hamurlarını bir yapıştırıcı gibi kullanarak ucuca eklerler ve kule yaparlar. Yapıştırıcı olarak illaki oyun hamuru kullanmak zorunda değiller bunun yerine bant ya da istedikleri herhangi bir materyal de kullanabilirler. Amaç en yüksek ve en sağlam kuleyi inşa etmektir.
ETKİNLİĞİN HEDEF KİTLESİ	5-6 yaş
ETKİNLİĞİN SÜRESİ	2 saat
ETKİNLİK MALZEMELERİ	1 paket kürdan (çocuk sayısı kadar) 1 kutu oyun hamuru (çocuk sayısı kadar)
ETKİNLİKTEKİ STEM ENTEGRASYONU	<b>FEN ALANI</b> Sağlamlık ve dayanıklılık kavramlarını öğrenir.
	<b>MATEMATİK ALANI</b> Sayı sayma Geometrik şekillerden üçgen ve kareyi öğrenir.
	<b>MÜHENDİSLİK ALANI</b> Kule tasarımı
	<b>TEKNOLOJİ ALANI</b>
	<b>21. YY. BECERİLERİ</b> Yaratıcılık Problem çözme
ÖĞRENME SÜRECİ	<b>DİKKAT ÇEKME AŞAMASI</b> Öğretmen sınıfta çocuklara bir gökdelenin yapım aşamasının hızlı çekim versiyonunda olan bir video izletir.
	<b>ARAŞTIRMA AŞAMASI</b>  Bu aşamada öğretmen çocuklara videoda inşaatın ilk aşamasında neler yaptıklarını sorar. Daha sonra çevrelerinde bulunan bir binanın inşaatını anlatmaları istenir. Bu inşaatı her gün pencereden gözlemlemeleri istenir.
	<b>AÇIKLAMA AŞAMASI</b> Öğretmen çocuklara bir inşaat yapılırken önce temelden başladığını daha sonra iskeletin yapılması gerektiğinden bahseder. Bir inşaatın yüksekliğinin ve sağlamlığının bu iki unsura bağlı olduğundan söz eder.

	<b>DERİNLEŞTİRME AŞAMASI</b>
	Bu aşamada öğretmen çocuklara kürdan ve oyun hamurları vererek kendi kulelerini inşa etmeleri istenir. Yaptıkları inşaatin hem sağlam olması hem de yüksek olması istenir.
	<b>DEĞERLENDİRME AŞAMASI</b>
	Kulenizi inşa ederken hangi Őekli daha çok kullandınız? Kulenizde kaç tane kürdan kullandınız?



**Ek 6: Veli İzin Belgesi**

Sayın Veli,

Milli Eğitim Bakanlığından alınan izinler doğrultusunda okulumuz bünyesinde Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı Prof. Dr. Gülden UYANIK BALAT danışmanlığında yüksek lisans Öğrencisi Emrah BAL tarafından **FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ETKİNLİKLERİNİN 48-72 AYLIK OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ** konulu araştırma yürütölmektedir. Son yıllarda oldukça popüler olan STEM yani FeTeMM yaklaşımının erken çocukluk yılları itibariyle uygulanması önerilmektedir. Bu yaklaşım ile çocukların aktif katılımı ile fen, teknoloji, matematik ve mühendislik kavramlarında hızlı bir gelişme gözlenmektedir. Bu araştırmanın amacı FeTeMM etkinliklerinin çocuklarda Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerinin geliştiğinin gösterilmesidir. Bu amaç doğrultusunda uygulanacak olan program tamamen ücretsiz olup okulumuz bünyesinde iki sınıf seçilmiştir. Bu program gönüllölük esasına dayalı olup istenildiği an ayrılabilir. Lütfen velisi bulunduğunuz çocuğun programa katılıp katılmamasını istiyorsanız uygun kutucuğu işaretleyerek imzalayınız. İlginiz için teşekkür ederim.

Katılmasını İSTİYORUM Katılmasını İSTEMİYORUM 

Adınız/Soyadınız:

İMZA:

**Danışman:**

Prof. Dr. Gülden UYANIK BALAT  
Marmara Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Müdür Yardımcısı

**Araştırmacı:**

Emrah BAL  
Marmara Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

**Detaylı bilgi için:**

GSM: 0532 270 21 46

E-posta:balemrah@yahoo.com

## Ek 7: Etik Kurul İzni



T.C

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ARAŞTIRMA ETİK KURULU

Sayı:2018-7..

Tarih: 27-04-2018

PROJENİN ADI: "FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi"

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Emrah Bal

PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: -

ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 2018-41/03

Sayın: Emrah Bal

2018-41/03 Protokol Nolu

"FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" isimli projeniz Üniversitemiz Sosyal Bilimler Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof.Dr.Şahamet Bülbül

Kurul Başkanı

Prof.Dr. Birtekin Dincel  
ÜYE

Prof.Dr. İnci Deniz Ilgın  
ÜYE

Prof.Dr. F.Gülruh Gürbüz  
ÜYE

Prof.Dr.A.Mete ÇILINGİRTÜRK  
ÜYE

Prof.Dr. Nurhan Zeynep Tosun  
ÜYE

Prof.Dr. Mehmet Özşenel  
ÜYE

Prof.Dr. Kemalettin KÖROĞLU  
ÜYE

Prof.Dr. Özgür Çatıkkaş  
ÜYE

**Ek 8: MEB İzni**

**T.C.**  
**ADİYAMAN VALİLİĞİ**  
**İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı :48278708/150.01/17669214  
Konu : Bilimsel Araştırma İzni

25.10.2017

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE**  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: 21/09/2017 tarih ve 16110545-300-E.1700278449 sayılı yazınız.

Üniversiteniz İlköğretim Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Emrah BAL'ın “ FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” tez çalışması kapsamında İlimize bağlı okullarda gönüllülük esasına göre tezinin uygulama çalışması yapması 25/10/2017 tarih ve 17589187 sayılı Müdürlük onayı ile uygun görülmüş olup söz konusu onay ile mühürlü veri toplama araçları yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Mete KIZILKAYA  
Millî Eğitim Müdürü

**Ekler:**

- Müdürlük Onayı
- Uygulama 1
- Uygulama 2