

**T.C.**  
**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN**  
**ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE ELEŞTİREL**  
**DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Edanur SAVAŞ**

**Temel Eğitim Anabilim Dalı**  
**Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı**

**MART, 2024**



**T.C.**  
**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN**  
**ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE ELEŞTİREL**  
**DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Edanur SAVAŞ**  
**(Y2112.410025)**

**Temel Eğitim Anabilim Dalı**  
**Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KINIK TOPALSAN**

**MART, 2024**



## **ONAYFORMU**



## ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça 'da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (15/03/2024)

Edanur SAVAŞ





## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın her aşamasında bana rehberlik eden, desteğini esirgemeyen kıymetli danışmanın Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KINIK TOPALSAN'A teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Süreç boyunca yanımda olan, beni destekleyen sevgili eşim Durmuş SAVAŞ'a ve biricik oğlum Atlas SAVAŞ'a çok teşekkür ederim.

Araştırmanın her aşamasında beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım Feyzanur KAYAASLAN' a Selvi ÖZKAN'a, Dursun KALEBAŞI'na ve Nuri ŞAHİN' e teşekkür ederim.

Mart,2024

Edanur SAVAŞ



# ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE STEM ETKİNLİKLERİNİN ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

## ÖZET

Bu çalışmada erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya İstanbul ilinin Küçükçekmece ilçesinde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda öğrenim görmekte olan 60-72 aylık 32 çocuk katılmıştır. Araştırmada ön-son test kontrol, deney gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunu öğle grubunda öğrenim görmekte olan 19 çocuk oluştururken, kontrol grubunu sabah grubunda öğrenim görmekte olan 13 çocuk oluşturmuştur. Deney grubundaki çocuklar sekiz haftalık süre boyunca MEB müfredatı ile birlikte STEM eğitim programına katılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise MEB müfredatına uygun öğrenim görmeye devam etmişlerdir. Araştırmada kullanılan STEM etkinlikleri bir Avrupa Birliği Projesi olan e Twinnig projesi kapsamında, araştırmacının da dahil olduğu proje ortakları tarafından geliştirilmiştir. 5E Öğrenme Modeli kullanılarak hazırlanan etkinlikler, “İklim Değişikliği ve Küresel Isınma” ile “Geri Dönüşüm” temalı 27 etkinlikten oluşturulmuştur. Veri toplama sürecinde “Demografik Bilgi Formu”, “Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “5-6 Yaş Çocuklar İçin Felsefi Sorgulama Yoluyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi Ölçeği” kullanılmıştır. Veri analiz sürecinde ise SPSS 25.0 programında Bağımsız Örneklem T-test ile Bağımlı Örneklem T-test analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Buna karşılık deney grubundaki öğrencilerin ön-son test bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda STEM etkinliklerinin çocukların eleştirel düşünmenin alt boyutu olan soru oluşturma,

felsefi sorgulama, dil ve bilişsel becerilerini ve bilimsel süreç becerisinin alt boyutu olan gözlem, sınıflama, tahmin, ölçme, çıkarım yapma ve iletişim becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerisi, erken çocukluk dönemi, STEM eğitimi

# **EXAMINING THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES IN EARLY CHILDHOOD ON CHILDREN'S SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND CRITICAL THINKING SKILLS**

## **ABSTRACT**

This study aimed to examine the effects of STEM activities in early childhood on children's science process skills and critical thinking skills. 32 children aged 60-72 months who were studying in a state-affiliated independent kindergarten in Küçükçekmece district of Istanbul province participated in the research. In the research, pre-posttest control and quasi-experimental design method with experimental group was used. The experimental group consisted of 19 children studying in the afternoon group, while the control group consisted of 13 children studying in the morning group. Children in the experimental group participated in the STEM education program along with the Ministry of Education curriculum for an eight-week period. Children in the control group continued to receive education in accordance with the Ministry of Education curriculum. The STEM activities used in the research were developed by the project partners, including the researcher, within the scope of the e Twinnig project, a European Union Project. The activities prepared using the 5E Learning Model consist of 27 activities with the themes of "Climate Change and Global Warming" and "Recycling". During the data collection process, "Demographic Information Form", "Preschool Scientific Process Skills Test" and "Evaluation of Critical Thinking Through Philosophical Inquiry Scale for 5-6 Year Old Children" were used. During the data analysis process, Independent Sample T-test and Dependent Sample T-test analysis were used in the SPSS 25.0 program. At the end of the study, it was found that there was no significant difference between the pre-post test scientific process skills and critical thinking skills of the students in the control group ( $p > 0.05$ ). On the other hand, it was determined that there was a significant difference between the pre-post test scientific process skills and critical thinking skills of the students in the experimental group ( $p < 0.05$ ). As a result of the findings of the research, STEM activities enabled children to develop

questions, philosophical inquiry, language and cognitive abilities, which are the sub-dimensions of critical thinking. It was concluded that the students improved their skills and observation, classification, prediction, measurement, inference and communication skills, which are the sub-dimensions of scientific process skills.

**Keywords:** Science process skills, critical thinking skills, early childhood, STEM education

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

ONUR SÖZÜ .....	i
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	v
İÇİNDEKİLER .....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
<b>I. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
A. Problem Durumu .....	2
B. Araştırmanın Amacı.....	4
C. Araştırmanın Alt Problemleri .....	4
D. Araştırmanın Önemi .....	5
E. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
F. Tanımlar.....	6
<b>II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>9</b>
A. STEM.....	9
B. STEM Eğitimi Temel Amaçları .....	10
C. STEM Eğitiminin Önemi.....	11
D. STEM Eğitiminin Geliştirdiği Beceriler.....	17
E. Erken Çocukluk Döneminde STEM.....	20
F. Uluslararası Alanda STEM.....	23

G. Ulusal ve Uluslararası Alanda Yapılan Erken Çocukluk Döneminde STEM Çalışmaları .....	26
1. Ulusal Alanda Yapılan Erken Çocukluk Dönemi STEM Çalışmalarında Ele Alınan Problemler .....	32
2. Uluslararası Alanda Yapılan Erken Çocukluk Dönemi STEM Çalışmalarında Ele Alınan Problemler.....	34
H. Okul Öncesi Eğitim Programı ve STEM .....	36
İ. Eleştirel Düşünme Becerisi.....	38
1. Eleştirel Düşünme Alt Boyutları.....	39
J. Bilimsel Süreç Becerileri .....	41
1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması .....	42
K. 5E Öğrenme Modeli.....	44
<b>III. YÖNTEM.....</b>	<b>47</b>
A. Araştırmanın Modeli .....	47
B. Çalışma Grubu .....	47
C. Veri Toplama Araçları .....	49
1. Demografik Bilgi Formu.....	49
2. Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi.....	49
3. 5-6 Yaş Çocuklar İçin Felsefi Sorgulama Yoluyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi Ölçeği .....	50
D. Veri Toplama Süreci .....	51
E. Uygulama Süreci.....	52
F. Veri Analizi.....	54
<b>IV. BULGULAR.....</b>	<b>57</b>
<b>V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....</b>	<b>63</b>
A. Sonuç ve Tartışma .....	63



1. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Felsefi Sorgulama Becerisinin İncelenmesi .....	63
2. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Dil ve Bilişsel Becerinin İncelenmesi.....	65
3. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Soru Oluşturma Becerisinin İncelenmesi.....	66
4. Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi.....	66
5. Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi.....	67
B. Öneriler .....	71
1. Araştırmacılar İçin Öneriler .....	71
2. Eğitimcilere Yönelik Öneriler.....	72
<b>VI. KAYNAKÇA .....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>87</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>117</b>



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>AB,</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>BilTeMM</b>	: Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi
<b>FeTeMM</b>	: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>ODTÜ</b>	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
<b>OÖEP</b>	: Okul Öncesi Eğitimi Programı
<b>PISA</b>	: Programme for International Student Assessment
<b>STEM</b>	: Science-Technology-Engineering-Mathematics
<b>STEAM</b>	: Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic



## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 1. STEM Eğitiminin Uygulandığı Bazı ABÜlkeleri .....	24
Çizelge 2. Erken Çocukluk Dönemi Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri .....	33
Çizelge 3. Var Olan STEM Programlarının İncelenmesi .....	33
Çizelge 4. STEMEğitiminin Erken Çocukluk Dönemindeki Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi .....	34
Çizelge 5. Erken Çocukluk Dönemi Öğretmenleri Ve Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri .....	35
Çizelge 6. STEM Eğitiminin Erken Çocukluk Dönemindeki Çocuklarda 21. Yy Becerilerinin Gelişimine Etkisi .....	35
Çizelge 7. STEM Eğitimi ile Sosyo Kültürel ve Ekonomik Etkenler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi .....	35
Çizelge 8. Demografik bilgilerin frekans ve yüzdeler dağılımları .....	48
Çizelge 9. İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Temalı STEMPİanı Örnekleri.....	53
Çizelge 10. Geri Dönüşüm Temalı STEMPİanı Örnekleri.....	53
Çizelge 11. Ölçek Verilerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov (K-S) ve Shapiro-Wilk (S-W) Normal Dağılım Analizi ve Güvenilirlik Analizi ( $\alpha$ ).....	55
Çizelge 12. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Testte Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması .....	57
Çizelge 13. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması.....	57
Çizelge 14. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması.....	57

Çizelge 15. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması .....	58
Çizelge 16. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması .....	58
Çizelge 17. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması .....	59
Çizelge 18. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Soru Oluşturma Puanlarının Karşılaştırılması .....	59
Çizelge 19. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test arasında soru oluşturma puanlarının karşılaştırılması .....	59
Çizelge 20. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Soru Oluşturma Puanlarının Karşılaştırılması .....	60
Çizelge 21. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Eleştirel Düşünme Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırılması	60
Çizelge 22. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Eleştirel Düşünme Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırılması .....	60
Çizelge 23. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test arasında eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının karşılaştırılması .....	61
Çizelge 24. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması .....	61
Çizelge 25. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması .....	61
Çizelge 26. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması .....	62

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.	Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Alanına Göre Dağılımı .....	27
Şekil 2.	Ulusal Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Yılına Göre Dağılımı	27
Şekil 3.	Uluslararası Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Yılına Göre Dağılımı .....	28
Şekil 4.	Çalışmaların Örneklem Grubunun Yayın Yeri Göre Dağılımı.....	29
Şekil 5.	Ulusal Alan Çalışmalarının Örneklem Grubunun Yıllara Göre Dağılımı .	30
Şekil 6.	Uluslararası Alan Çalışmalarının Örneklem Grubunun Yıllara Göre Dağılımı .....	31
Şekil 7.	Ulusal Alan Çalışmalarının Anahtar Kelimelerinin İncelenmesi .....	31
Şekil 8.	Uluslararası Alan Çalışmalarının Anahtar Kelimelerinin İncelenmesi .....	32
Şekil 9.	Anket Ve Araştırma İzni.....	54





## I. GİRİŞ

Bugün insanlar tarafından yapılabilen makinelerin tasarımı ve üretimi gibi yeni işler ortaya çıkarken, işçilik ve kas gücü gerektiren işler makineler tarafından yapılmaya başlamıştır. Bireylerin iş sahibi olabilmeleri için proje planlama, uygulama ve değerlendirme gibi proje yönetim yetilerine sahip olmalarına ihtiyaç duyulmakta ve kadrolu iş (klasik istihdam) yerine iş paketi temelli yada belirli süreli sözleşmelere (proje tabanlı istihdam) bırakılmaktadır. Hemen her meslek alanında teknoloji kullanımı ve iş yoğunluğu artmaktadır. Hızlı değişimlere ve iş yoğunluğuna uyum sağlayabilmek ve baslı altında ayakta durabilmek insanların iş sahibi olabilmesi adına bir ihtiyaç şeklinde ortaya çıkmaktadır (MEB, 2021: 4). Bunun sağlanabilmesi için öğrenci gelişimini çok yönlü olarak destekleyecek eğitim uygulamaları önem kazanmaktadır.

Son yıllarda öğrenci gelişimini çok yönlü olarak desteklediği bilinen eğitim modellerinin başında STEM eğitimi gelmektedir. STEM, temelde bir kısaltma olup, İngilizce science (fen), technology (teknoloji), engineering (mühendislik) ve maths (matematik) sözcüklerinin baş harflerinden oluşmaktadır (Yazıcı, 2019: 6). STEM eğitimi günümüzde fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik bilimlerini kombine ederek bütünleştiren bir sistem olarak tanımlanmaktadır. STEM eğitiminin temel amacı, söz konusu bu bilim dalları arasındaki farklılıkları ortadan kaldırarak, okul öncesi eğitim kademesinden yüksek öğretime kadar olan tüm eğitim kademelerinde, bireyin araştırmacı ve yaratıcı yönlerini ortaya çıkararak, proje odaklı bir eğitim kuramı çerçevesinde bireyler yetiştirmektir. Bu eğitim kuramının kapsamında, öğrencilerin, problem çözme, yaratıcı ve sorgulayıcı düşünme yetileri geliştirilmektedir. Bu kapsamda, iş hayatına atılan bireyler, iş hayatının gerektirdiği nitelik ve yeterliliklere daha kolay bir şekilde uyum sağlayabilmektedirler (MEB, 2017: 6).

21. yüzyılda kişilerin kimya, fizik, matematik ve biyoloji gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu teorilerin mühendislik ve teknoloji ile birleştirilerek hayata değer katan yeniliklerin oluşması beklenmektedir. Bu beklenti

literatüreSTEM (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik) olarak geçmiştir. Bu da bilimsel okuryazarlığın bireylere erken yaşlarda kazandırılması ile sağlanmaktadır. Bilimsel okuryazarlığın erken çocukluk dönemlerdeki gelişim aşamaları iyi bilinmeli ve gelişimlerine uygun özellikte eğitim ve çevre imkanları programlanmalıdır (Yaşar-Ekici ve diğerleri, 2018: 53).Çocukların bu eğitim programlarına dahil olurken tahmin etme, gözlem yapma ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerileri olarak isimlendirilen yeterliliklere de sahip olmaları yarar sağlayacaktır. Söz konusu becerilerin geliştirilmesinde öğrenme ortamının ve uygulanan etkinliklerin ise rolü oldukça büyüktür. Bu konuda yapılan araştırmalar çocukların katılmış oldukları eğitim programları ile öğrenme seviyeleri arasında pozitif bir ilişki olduğu rapor edilmiştir. Buna paralel olarak etkinlikler içerisinde dahil edilen fen ve teknolojiye dayalı etkinliklerin çocukların bilime ilişkin tutum geliştirdiği, merak duygusunu güçlendirdiği de belirtilmektedir (Kalyoncu, 2021: 5).

Literatürde yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla derslerde STEM etkinliklerine yer verilmesinin öğrenci gelişimine daha fazla katkı sağladığı görülmektedir. STEM etkinliklerinin özellikle bilişsel gelişimin ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Bu durum STEM uygulamalarına özellikle fen bilimlerinde daha fazla yer verilmesine katkı sağlamaktadır. İlköğretim kademesinde fen bilimlerinde STEM uygulamaları üzerine araştırmalar yapılması da bunun önemli bir göstergesidir. Ancak bilişsel gelişimin hızlı olduğu erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin faydaları ve çocuklar üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu kapsamda yürütülen bu çalışmada erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## **A. Problem Durumu**

STEM eğitim kavramını benimseyen eğitim kurumları genellikle, proje tabanlı çalışma, mühendislik tasarım ve geliştirme süreçleri gibi pedolojilerin uygulandığı kurumlardır. Bu tür kurumlarda, STEM alanlarında yetenek ve potansiyeli olan öğrenciler önceden tespit edilip, bu öğrencilerin söz konusu

kariyerlere yönelim göstermeleri, STEM kapsamında projelerde çalışmalarını konusunda güdülemeler yapılması amaçlanmaktadır(MEB, 2017: 10). Ülkemizde kurulan STEM merkezlerinin henüz birkaç senelik olması sebebi ile henüz öğrenci mezun olmamıştır fakat kurumda eğitim alan eğitimciler MEB'e bağlı olarak kurulan kurumlara desteklerini vermektedirler. Eğitimcilerin devam eden destekleri, eğitim alan öğrenciler ile eğitimlere devam etmek kısacası takım halinde çalışmak STEM eğitiminde hedeflenen başarıya ulaşmayı kolaylaştırmaktadır (Bircan ve diğerleri, 2019: 1038). Proje tabanlı bir STEM eğitiminde, öğrenci teorik bilgileri ezberlemek yerine, yeni bir buluş ve ürün üretmek amacıyla sorular sorma ve araştırmaya yönlendirilmektedir (MEB, 2017: 10). Bunun yanı sıra STEM eğitimi ile okul öncesi kademesinden yükseköğretime kadar verilecek proje temelli eğitim ile araştıran, soru soran, yeni buluşlar yapabilen, üreten bir neslin yetiştirilmesi Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinleri arasındaki ayrışımı ortadan kaldırarak, bu disiplinler arasında tam bütünleşmeyi uyumlu bir biçimde oluşturabilmeleri hedeflenmektedir. İş yaşamına girdiklerinde de kazandıkları proje becerileri ile arzu ettikleri özelliklere kolaylıkla uyum sağlayabilmeleri hedeflenmektedir (MEB, 2021: 6).

Teknolojinin hızlı şekilde değişmesi ve bu değişimi kişilerin yakalaması, öğrenmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bundan dolayı teknoloji ile alakalı eğitimler verilmesi gerekmektedir. Bu eğitimler eğitimin en alt kademesinde başlamaktadır. Okul öncesinden başlayarak bütün eğitim kademelerinde teknoloji, mühendislik, fen ve matematik (STEM) ile tanışmak, uygulamak ve araştırma yapmak önemli olmaktadır (Gülden ve diğerleri, 2023: 909). Bu konuda yapılan çalışmalarda okul öncesi eğitiminde STEM uygulamalarının öğrenci gelişimini birçok açıdan olumlu yönde desteklediği belirtilmektedir (Abanoz ve Deniz, 2021: 1). Bu durum okul öncesi eğitiminde STEM uygulamalarının önemini arttıran diğer bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiği zaman genellikle STEM uygulamalarının okul öncesi eğitim kademesinde yer alan öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Okul öncesi eğitim dönemi çocukların zihinsel becerilerinin hızlı geliştiği bir dönem olduğu için okul öncesi dönemde STEM etkinliklerinin bilişsel gelişim üzerindeki etkilerinin ele alınması önemli bir konu

olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada “Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkileri nelerdir?” sorusunun yanıtlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

## **B. Araştırmanın Amacı**

Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili alanda yazının incelemesi sonucu literatürdeki boşluklar ortaya çıkarılmıştır. Bu doğrultuda erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## **C. Araştırmanın Alt Problemleri**

Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin var olup olmaması sorusundan yola çıkılarak bu kapsamda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır. Yapılan bu çalışmada belirlenen araştırma sorusuna yanıt bulabilmek için aşağıdaki alt problem soruları elde edilmiştir.

1. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinlikleri uygulanan deney grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında MEB müfredatına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinlikleri uygulanan deney grubu ile sadece MEB müfredatına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların eleştirel düşünme öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinlikleri uygulanan deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında MEB müfredatına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

6. Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinlikleri uygulanan deney grubu ile sadece MEB müfredatına devam eden kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

#### **D. Araştırmanın Önemi**

STEM eğitiminin artık tüm dünya ülkeleri için mecburi duruma geldiği görülmektedir. Gelişmiş olan ülkeler sanayi devrimi ile meydana gelen eğitim sisteminden vazgeçerek, eğitim sistemlerini STEM eğitime dayandırmayı amaçlamıştır. Bunun altında yatan neden ise son yıllarda bilgi toplumunda kas ve emek gücünden daha ziyade zihinsel süreçlerin üretim becerilerinin atırılması zorunlu olmuştur (MEB, 2016a: 14).

STEM eğitim kavramının önemi, Fransa eski başbakanı ve Avrupa parlamentosu üyesi MichelRocard başkanlığında hazırlanmış olan raporda şu şekilde ifade edilmektedir;

1) Eğitim kurumlarında uygulanan fen öğretiminde, klasik öğrenmeye dayalı yöntemler yerine sorgulamaya dayalı yöntemler kullanılması öğrencilerin bilime olan ilgilerinde artış sağlayacaktır.

2) Sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin fen bilimlerinde uygulanması, resmi ve özel paydaşlar arasında çeşitli iş birliği olanakları yaratacaktır.

3) Sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerine geçişte en önemli faktörün öğretmenler olduğu düşünülmektedir. Öğretmenler arasında kurulacak olan ağların, öğretmenlerin öğretim tekniklerinin niteliklerini arttıracığı ve öğretmenlerin güdülemelerinde artışa neden olacağı düşünülmektedir (Aktaş, 2019: 18).

Alan yazın incelemesi sonucu STEM eğitim modeli ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yayınlanan çalışmaların örneklem grubu olarak ortaokul öğrencilerini kapsadığı ve öğrencilerin fen ve matematik kazanımlarına yönelik

olduğu görülmüştür. Erken ocukluk dönemine ait çalışmalarda ise STEM hakkında ğretmen ve ğretmen adayı görüşleri, var olan STEM programlarının incelenmesi konularına yoğunluk verildiği, STEM etkinlikleri geliştirme, uygulama ve bu etkinliklerin çocukların becerilerine yönelik etkilerinin incelendiği çalışmaların ise çok az sayıda olduğu görülmüştür. Bu sebeple çalışmada STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve uygulanması, erken çocukluk dönemini kapsaması açısından önemlidir. Ayrıca erken çocukluk döneminde uygulanmakta olan MEB Okul ncesi Eğitim Programı'nda STEM eğitiminin mevcut olmaması, çalışma süresince MEB müfredatına devam eden kontrol grubu ile MEB müfredatı ile STEM eğitimi alan deney grubu arasında karşılaştırma yapılması erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin etkilerinin ortaya koyması açısından çalışmayı önemli kılmıştır. Aynı zamanda çalışma erken çocukluk döneminde uygulanan STEM etkinliklerinin deney ve kontrol grubunu arasında bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi bakımından anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyması açısından önemlidir.

#### **E. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Yapılan bu çalışmanın temel olarak dört sınırlılığı bulunmakta olup, araştırmanın sınırlılıkları aşağıda açıklanmıştır.

1.Çalışma, 2023-2024 Eğitim ğretim Yılı'nın gz döneminde bulunan 8 hafta ile sınırlıdır.

2.Çalışma, İstanbul İli'nin, Küçükçekmece İlçesi'nde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda öğrenim görmekte olan 32 ocuk ile sınırlıdır.

3. Çalışma, deney ve kontrol grubuna uygulanan STEM etkinlikleri ile sınırlıdır.

4. Çalışma, deney ve kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

#### **F. Tanımlar**

Erken ocukluk dönemi: okul öncesi eğitim dönemi olarak da bilinen erken çocukluk dönemi 60-72 aylık olan çocukları ifade etmede kullanılmaktadır. Bazı

çalışmalarda ise 0-6 yaş aralığı erken çocukluk dđnemi olarak tanımlanmaktadır (Mutlu, 2010: 2).

STEM: Fen, teknoloji, mđhendislik ve matematik (science, technology, engineering ve maths) alanlarının İngilizce baş harflerinin kısaltmasını ifade eden eğitim modelidir (Altunel, 2018: 1).

Bilimsel sđreç becerileri: Probleme ait temel bilgileri edinme, elde edilen bilgileri organize hale getirme, açıklama ve sonuca ulaştırma noktasında zihinsel ve fiziksel becerilerin kullanılmasıdır (Can, 2020: 16).

Eleştirel dđřünme: İpuçlarını değerlendirme, akıl yđrütme, uygulamalı ya da gerçekçi dđřünme, olaylara nesnel bakış açısı ile yaklaşma ve akılcı karar verme becerilerini içeren bir olgudur (Sarıgöz, 2014: 1).





## II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu ile yakından ilişkili olan kuramsal bilgilere ve konuyla ilgili yapılan araştırmalara değinilmiştir.

### A. STEM

Son yıllarda geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla modern öğretim yaklaşımlarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sıklıkla araştırma konusu olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiği zaman özellikle STEM eğitiminin literatürde sıklıkla çalışılan konular arasında yer aldığı göze çarpmaktadır (White, 2014: 1; Xie ve diğerleri, 2015: 331; Doğan ve Saraçoğlu, 2019: 182; Sanders, 2009: 20; Aydın ve diğerleri, 2017: 787).STEM kavramsal olarak incelendiğinde, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerin sırasıyla İngilizce karşılıkları olan Science, Technology, Engineering ve Maths sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltma ile ifade edilen ve okul öncesi eğitim kademesinden yüksek öğretim kademesine kadar tüm eğitim düzeylerinde uygulanabilen ve bireylerin sorun çözme ve yaratıcılık kabiliyetlerini kullanmaları üzerine odaklanan bir eğitim kuramı olarak tanımlanabilmektedir (Altunel, 2018: 1).

Ortaya çıkışı kapsamında incelendiğinde STEM eğitimi yaklaşımı, pragmatist bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Öğrencinin önüne bilgi yığınları ve kazanımları koymanın yerine, problemin çözümü için gereken kriter ve sınırlılıkları dikkate akarak gereksinim duyulan konuyu gerektiği düzeyde öğrenmesi varsayımı ile ilerlemesi bunun sebebi olarak gösterilmektedir. Bu da öğrencide öğrendiği konu ve kavramları hangi gereksinim kapsamında öğrendiğine yönelik bir tatmin meydana getirmektedir. Çünkü öğrenci, öğrenme evresinde ona verilen problemin çözümü için hangi uygulamayı yapması, kavramı öğrenmesi ve beceriyi edinmesi gerektiğini kendi belirleyerek, bunu sorunun çözümlenmesinde kullanmakta, ne kadar derinlikte ya da ustalıkta öğrenmesi gerektiğine kendisi karar verebileceği düşünülmektedir. Süreç öğrenci için bu

kadar esnek ve kolay düşünülürken öğretmen de mühendislik not defterindeki grup ve bireysel soruları ile öğrenciye hissettirmeden süreci kontrol edebilmektedir. Bu nedenle bu yaklaşım uzmanların rehberliğinde içsel bir motive görevi görmektedir (Elmas ve Adıgüzel-Ulutaş, 2022: 2).

## **B. STEM Eğitimi Temel Amaçları**

STEM yaklaşımında temel amaç, bireylerin mevcut olan ancak zamana bağlı olarak körelen merak ve isteklerini tekrar ortaya çıkararak, kişileri araştırmaya ve sorgulamaya teşvik etmektir. Bu kapsamda yeniden canlanan merak duyguları neticesinde kişinin öğrendiği yeni bilgilerin somutlaştırılarak problem çözme sürecinde bu bilgileri kullanabilmeleri beklenmektedir. Bununla beraber, kişinin özgün ve bağımsız bir şekilde düşünebilmesi, bunun yanında eleştirel ve sorgulayıcı bir bakış açısı kazanabilmeleri de STEM eğitim kavramının amaçları arasında yer almaktadır (Altunel, 2018: 1). STEM yaklaşımı ile hedeflenen 21. Yüzyıl becerilerinin gelişimi adına beceri ve eğitim aktarımı okul dışında da önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı çocuğun doğal hayatında izin verilen deneme yanılmaya dayanan faaliyetler, kütüphane, müze ve bilim merkezleri gibi farklı yerlerde gerçekleştirilen etkinlikler ile desteklendiği bilinmektedir. Bu durumda bireylerin sahip olduğu üst bilişsel becerileri sayesinde STEM alanına ve bu alandaki kariyere ilgilerinde artış olacaktır (Ekinci ve diğerleri, 2018: 63).

Milli Eğitim Bakanlığı 2016 yılında ilk kez yayımladığı STEM eğitim raporunda, söz konusu bu eğitim kavramını “ okul öncesi eğitim sürecinden yükseköğretim kademesine kadar sunulan bu eğitim modeli ile yeni buluşlar meydana getirebilen, araştıran, sorgulayan ve üreten bir nesil yetiştirilmesi, ayrıca ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde öğrenim gören sorgulama becerilerine sahip, becerikli ve meraklı öğrencilerin tespit edilmesini, yükseköğretim kurumlarında teknoloji, matematik, fen ve mühendislik alanlarına teşvik edilmesi” şeklinde ifade etmektedir (MEB, 2016a: 13).

### C. STEM Eğitiminin Önemi

Her geçen gün gelişen teknoloji, insan hayatına birçok olanaklar sunmakla birlikte, beraberinde daha karmaşık bir dünya düzenini de getirmektedir. Bu kapsamda, günümüzde sorgulayan, eleştirel yaklaşan, problem çözme yeteneği yüksek, gündelik hayatta edindiği bilgileri farklı durumlarla ilişkilendirebilen ve bilim insanı bakış açısına sahip bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüz teknolojisinin sunduğu imkanlardan faydalanma ve erişimin 9-10 yaşlarına kadar düşmesi, bilgiye erişimi oldukça kolaylaştırmasına rağmen, eğitim açısından değerlendirildiğinde, önemszenmesi gereken asıl noktanın bilgiye erişim hızının değil, doğru bilgiye nasıl ve nereden ulaşılabileceğidir. Bu kapsamda STEM eğitiminin önemli olduğu düşünülmektedir (Altunel, 2018: 2). Geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla STEM eğitiminin öğrenci gelişimine daha fazla katkı sağlaması eğitim sistemleri içerisinde STEM uygulamalarının önemini arttırmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda da geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla STEM uygulamalarının öğrenci başarısını, derse yönelik tutum ve motivasyonu arttırdığı, bunun yanında öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Bircan ve Çalışıcı, 2022: 87; Landicho, 2020: 49; Dökme ve diğerleri, 2022: 1; Wu ve diğerleri, 2022: 1; Yıldırım, 2020: 143).

Türkiye’de bu alanda yürütülen araştırmalarda da STEM uygulamalarının başta akademik başarı düzeyinin geliştirmesi olmak üzere birçok faydayı beraberinde getirdiği belirtilmektedir (Yılmaz, 2019: 1; Laçın-Şimşek ve Soysal, 2022: 133; Güven ve diğerleri, 2018: 73). Bu konuda Çimentepe (2019: 5) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, STEM eğitiminin akademik başarı düzeyleri üzerine olan etkileri ortaokul öğrencileri üzerinde incelenmiştir. Toplamda 45 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, öğrenciler kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu kapsamda, kuvvet ve hareket ünitesi, deney grubunda yer alan öğrencilerle STEM uygulamaları ile işlenirken, kontrol grubunda yer alan öğrencilere geleneksel öğrenim metotları uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, her iki grupta yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir artışın olduğu rapor edilmiştir. Bu konuda diğer bir çalışma ise Alina Bozkurt (2018: 4) tarafından gerçekleştirilmiş olup, çalışmada ortaokul öğrencilerinde mühendislik

temelli fen bilgisi derslerinin, STEM kapsamındaki meslekler yönelim algıları incelenmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin, kontrol gurubunda yer alan öğrencilere göre fen bilgisi derslerinde göstermiş oldukları akademik başarı düzeyleri ve mühendislik mesleklerine olan yönelimlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Azamet-Gündüzlü(2023: 1) tarafından yapılan araştırmada atık malzemelerle gerçekleştirilen STEM eğitimlerinin okul önce dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerileri ve gelişim becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 20 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM yaklaşımının okul öncesi dönemde olan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini geliştirdiği, STEM eğitiminin okul öncesi çocuklarının, bilişsel gelişim, motor gelişim, dil gelişimi, duygusal ve sosyal gelişimi ve öz bakım becerileri üzerin pozitif yönde etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Sarı (2023: 5) tarafından yapılan araştırmada STEM yaklaşımı ile desteklenen okul öncesi eğitiminin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 35 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM etkinlikleri ile desteklenmiş okul öncesi programının uygulandığı deney grubunda deneysel işlemin sürecinin öğrenme ve yenilik becerileri üzerinde yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte STEM etkinlikleri ile desteklenmiş uygulamaların kontrol grubunda öğretim programı doğrultusunda yapılan örgün eğitime göre öğrencilerin kariyer ve yaşam becerileri üzerinde daha etkili olduğu ve deney grubunda STEM etkinlikleri ile desteklenmiş okul öncesi eğitim programının ışığında yapılan uygulamaların öğrencilerin bilgi, medya ve teknoloji becerileri üzerinde daha etkili olduğu rapor edilmiştir.

Kavcı (2023: 2-3) tarafından yapılan araştırmada argümantasyon destekli STEM etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin STEM tutum, temel beceri ve eleştirel düşünceleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 43 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin, etkinliklerin öğrenmeye olumlu katkı sağladığını, eğlenceli olduğunu, devam ettirilmesi gerektiğini, tartışma yapmanın etkili olduğunu belirttikleri görülmüştür. Bu bağlamda, öğrenci görüşlerine dayalı olarak argümantasyon destekli STEM

etkinliklerinin yaratıcılık, iletişim, problem çözme, eleştirel düşünme becerileri açısından yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2022: 4) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya okul öncesi dönemde olan çocuklar dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin uygulanan STEM eğitiminin yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine pozitif yönde etki ettiği rapor edilmiştir.

Kesicioğlu (2022: 3) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının STEM yaklaşımına yönelik metaforik algı düzeyleri ve öz yeterlik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 251 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubunda olan katılımcıların STEM uygulamaları öz yeterlik seviyelerinin sınıf düzeyi ve cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yaratmadığı, STEM ile alakalı seminer/kursa katılma değişkenlerine göre ise katılmayan öğretmen adaylarına kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu rapor edilmiştir.

Bursa (2022: 1) tarafından yapılan çalışmada sorgulama temelli STEM eğitimi ile fen öğretiminin okul öncesi çocuklarda bilimsel süreç becerilerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 36 okul öncesi öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol ve deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeğinden alınan puanlarının anlamlı farklılık gösterdiği, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri seviyelerinin sorgulama temelli STEM eğitimini ile pozitif yönde etki ettiği rapor edilmiştir.

Üspolat-Yazıcı (2021: 1) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitimi gören ve görmeyen öğretmenlerin 21. Yüzyıl becerilerinin öğretime yönelik öz yeterlik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 106 okul öncesi öğretmeni dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitimi uygulayan öğretmenlerin 21. Yüzyıl becerilerinin öğretime yönelik öz yeterlik algı düzeylerinde anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Evcim (2021: 15) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersinde STEM yaklaşımının enerji ve kuvvet ünitesinin geliştirilerek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve girişimcilik yeterliliklerine etkilerinin incelenmesi

amaçlanmıştır. Çalışmaya 50 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitimi alan kız öğrencilerin girişimcilik yeterliliklerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin anlamlı bir gelişim gösterdiği rapor edilmiştir.

Ramazan (2021: 7) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi öğrencilerin STEM yaklaşımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 22 öğretmen dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitimi görev okul öncesi öğretmenlerin puanlarının pozitif yönde anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Yalçın (2020: 3-5) tarafında yapılan araştırmada tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme ve yaratıcılık beceri düzeylerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 39 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubunda olan öğrencilerin yaratıcılık ilişkin ön ve son test puanlarının anlamlı düzeyde arttığı, söz konusu artışın kalıcılık test sonucunda etkili olduğu, buna paralel olarak kontrol grubunda olan çocukların yaratıcılık ön ve son test sonuçları kıyaslandığında anlamlı bir ilişkiye rastlanmadığı, deney grubuna ilişkin yaratıcılık son test puanlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek düzeyde olduğu, deney grubunun yaratıcılık puanlarının anlamlı şekilde arttığı, deney grubunda olan öğrencilerin, kontrol grubuna kıyasla problem çözme ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, deney grubunda olanların kendi içerisindeki puan dağılımları değerlendirildiğinde; deney grubu ön test ve deney grubu kalıcılık test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu, deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık test puanları arasında anlamlı farklılık görüldüğü sonucuna varılmıştır.

Abanoz (2020: 6) tarafından yapılan araştırmada STEM eğitimine uygun gerçekleştirilen fen etkinliklerinin okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 38 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol ve deney grubunda olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin evde bilgisayar kullanma, cinsiyet ve evde kitaplık bulundurma değişkenlerine göre anlamlı farklılık oluşturmadığı, STEM eğitiminin fen etkinliklerinin deney grubundaki

öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alan (2020: 2) tarafından yapılan araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocuklarda etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 39 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda STEM yaklaşımının bütün çocukların gelişimlerine olumlu yönde geliştirdiği, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde kontrol ve deney grubu kıyaslandığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, söz konusu farklılığın kalıcı olduğu, buna paralel olarak öğrencilerin beceri, bilgi, eğilim ve duygularına pozitif yönde etki ettiği, STEM yaklaşımının aileler tarafından aile içi iletişimi geliştirici, çocukların potansiyellerine yönelik algıları, bilgi kazandırıcı, pozitif duygular dürten ve aile katılımına teşvik edici bir süreç olduğu rapor edilmiştir.

Debora ve Pramono (2020: 1221) tarafından yapılan araştırmada STEM öğrenme yönteminin kullanılmasının çocukların eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmaya okul öncesi dönemde olan 10 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrenme etkinliklerinde alınan düzeltici eylemlerle, birinci aşamadan üçüncü aşamaya kadar öğrenme katılımcılarının gelişim kriterleri düzeyindeki artıştan da görülebileceği gibi, çocukların eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kavak (2020: 4) tarafından yapılan araştırmada STEM yaklaşımına dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 57 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği, STEM eğitiminin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2020: 8) tarafından yapılan araştırmada STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 32 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği, STEM yaklaşımı ile öğrencilerin bilişsel, psiko-motor, dil, öz bakım

ve sosyal/duygusal gelişimi adına uygun olduğu ve bu alanlarda öğrencilerin gelişimlerine katkı sunduğu rapor edilmiştir.

Ünal (2019: 10-11) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi dönemde olan çocukların etkinlik temelli STEM eğitimlerinin bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 29 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda etkinlik temelli STEM uygulamalarına katılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yaş ve cinsiyet değişkenlerine kıyasla anlamlı farklılık göstermediği, aynı zamanda etkinlik temelli STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu rapor edilmiştir.

Günşen ve diğerleri (2019: 2174) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algı düzeylerinin ve STEM yaklaşımına ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 30 okul öncesi öğretmen dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerinin STEM yaklaşımına ilişkin anlamsal algı düzeylerinin pozitif tutum gösterdiği, STEM yaklaşımına ilişkin çok az düzeyde düşünceye sahip oldukları ve okul öncesi evrede STEM eğitiminin gerçekleştirilmesi çocukların bilimle erken tanışması, problem çözme becerilerinin gelişimini sağlaması düşünmesine sahip oldukları rapor edilmiştir.

Aydın (2019: 5) tarafından yapılan araştırmada STEM yaklaşımının okul öncesi dönemdeki çocuklara bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişim düzeylerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 24 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitimlerinin deney grubundaki çocuklar ile kontrol grubundaki çocuklara kıyasla çocukların bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde etki ettiği, buna paralel olarak deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri sınıflama, gözlem yapma, tahmin ve çıkarım, ölçme alt boyutlarına ilişkin puanlarının kontrol grubundaki çocukları puan ortalamalarının farklılık gösterdiği, bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarının hepsinde kontrol ve deney grupları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu, STEM etkinliklerinin yapıldığı sınıfta çocukların bilişsel alan gelişim son test puanlarının ve STEM etkinliklerinin yapılmadığı öğrencilere kıyasla son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.



Behram (2019: 11) tarafından yapılan araştırmada STEM eğitimlerinin okul öncesi dönemi çocuklarda bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 19 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitiminin öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerine etkilerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği, fakat STEM eğitimlerine ilişkin pozitif yönde görüşlerini, mühendislik mesleğini çok sevdikleri, STEM yaklaşımlarını çok keyifli buldukları, deney yapmak istedikleri, bu nedenle mühendislik alanlarına ilişkin ilgilerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Çilengir-Gültekin (2019: 5) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitimde drama merkezli STEM eğitiminin yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 40 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda bilimsel süreç becerileri sınıflama, gözlem, tahmin etme, ölçme, verileri kaydetme ve çıkarımda alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu, okul öncesi eğitim örgütüne devam eden çocuklara uygulanan eğitimde drama temelli erken STEM eğitiminin öğrencilere yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kazandırma konusunda etkili olduğu rapor edilmiştir.

Öcal (2018: 3) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 26 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM yaklaşımlı eğitim programının okul öncesi dönemde olan çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve söz konusu bu etkinin kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

#### **D. STEM Eğitiminin Geliştirdiği Beceriler**

Okul öncesi eğitim kademesinden itibaren STEM eğitimine katılımın hem akademik başarı düzeyini hem de diğer yaşam becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Taşçı ve şahin, 2020: 387; Sungur-Gül ve diğerleri, 2022: 544). Literatürde yer alan bilgiler ışığında STEM eğitiminin geliştirdiği temel beceriler aşağıda açıklanmıştır.

Yaratıcılık: Yaratıcılık kavramı en temel haliyle “yeteneğe dayalı, özgün bir ürün olarak geliştirme aşamasında yada geliştirilmiş olan, kendine özgü problem

çözme sıralamasından oluşan, kişinin zeka unsurlarını üretime yönelik ve kendine has olarak kullandığı bilişsel beceri olarak tanımlamaktadır (Aslan, 2001: 19). Özerbaş (2011: 678) ise yaratıcılık kavramını daha geniş bir bakış açısı ile değerlendirerek bu kavramı, mevcut kalıpların dışına çıkararak düşünme, kişilerin hayatlarına açık olma, hayata değişik yönlerden bakabilmek amacıyla yeni de farklı yollar arayışı içerisinde olma, dayatılan mevcut fikirleri doğrudan benimsemek yerine yeni fikirler geliştirme eğiliminde olma, bilinmeyene karşı merak duyma, var olan bir problemin çözümü için farklı ve alternatif yollar arama, mevcut fikir ve düşünceler arasında henüz keşfedilmemiş yeni bağlar bulma, bilinmeyen ve yeni ürünler geliştirmek amacıyla yeni ve farklı strateji ve yöntemler geliştirme ya da dizayn etme şeklinde ifade etmektedir. Yakın gelecekte rutin ve gündelik işler konusunda meydana gelebilecek olası problemlerin çözümünde yapay zekâ sistemlerinin kullanılacağı, buna bağlı olarak devlet kurumlarında veya özel sektörde faaliyet gösteren firmaların, önceden sistematigi belirlenmiş ve sayısallaştırılmış iş ve işlemlerin yerine getirilmesi hususunda artık insan gücüne ihtiyaç duyulmayacağı ve bunun bir sonucu olarak da personel alımı yapılmayacağı öngörülmektedir. Bu sebeple özellikle genç bireylerin, yeni iş fırsatları oluşturacak yaratıcı nitelikte çözümler sunabilmesi gerekmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015: 18). Bu süreçte STEM uygulamalarının yaratıcılık gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir (Uğraş, 2018: 1; Özkaya ve diğerleri, 2022: 1; Üret, 2019: 1; Güldemir ve Çınar, 2021: 359). Kurtuluş (2019: 5) yapmış olduğu çalışmada, STEM eğitiminin, öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel yaratıcılık düzeyleri, problem çözme becerileri, ders konusundaki tutumları ve motivasyon düzeyleri üzerine olan etkilerini incelemiştir. Ortaokul düzeyindeki öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada, örneklem grubu, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak, kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim yöntemleriyle, deney grubundaki öğrenciler ise STEM etkinlikleriyle öğretim görmüşlerdir. Araştırmanın bulguları, STEM etkinliklerinin, öğrencilerin motivasyonları, derse katılım konusundaki tutumları, bilimsel ve akademik düzeydeki başarıları üzerinde anlamlı şekilde etkisinin olduğunu göstermiştir.

İş birlikli Çalışma: Her geçen gün gelişen teknolojinin yansımaları meslek gruplarında da kendimi göstermektedir. Bu kapsamda her alanda bilgi ve detay

düzeyi önemli ölçüde artış göstermekte, buna bağlı olarak da bir işi tamamlayabilmek için diğer kişilerle beraber grup halinde çalışmak kaçınılmaz bir hale gelmektedir. Bunun sonucunda, “Birlikte çalışabilmek” ve “birlikte çalışmayı planlayabilmek” oldukça önemli ve aranan bir öz yeti haline gelmiştir (Akgündüz ve diğerleri, 2015: 18). STEM uygulamaları sayesinde öğrencilerin iş birlikli çalışma becerileri gelişmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2018: 47; Sarı ve Katrancı, 2020: 119).

**Problem Çözme:** Problem kavramı temelde "bireyin arzu ettiği hedefe ulaşmak için elinde olan güçlerin karşılaştığı engel" olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Özkahraman, 2011:155). Bu kavram, beraberinde problem çözme kavramını da gündeme getirmektedir. Falyalı, (2015: 12) problem çözme kavramını “bir hedef kapsamında, sonucu öngörülemeyen bir durumda, bir probleme çözüm bulmak için geçmişte yaşanan bilgi ve tecrübelerin ve mevcut araştırmanın sonunda elde edilen bulgularla birlikte harmanlanarak, söz konusu çerçevede uyumlu materyal ve eylemler belirlenip, doğru çözüm için yapılmasını içinde barındıran kapsamlı, sistematik ve zihinsel bir dönem” şeklinde ifade etmektedir. Problem çözme kavramı artık 21. yüzyıl öğretileri arasında tanımlanan bir olgu olup, en temel haliyle, bir problemle karşılaşıldığında eyleme geçmek suretiyle çözüme ulaşma sürecinde inisiyatif almak olarak tanımlanabilir. Kişiler, sahip oldukları eleştirel düşünme ve iş birliği içinde çalışabilme konusundaki yetilerini, bir problem ile karşılaştıklarında, çözüm arama sürecinde kullanacaklardır (Akgündüz ve diğerleri, 2015: 18). Bu noktada eğitim sistemi içerisinde STEM uygulamaları öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren ve öğrencileri geleceğe daha iyi hazırlayan bir öğretim modeli olarak ifade edilmektedir (Doğan ve diğerleri, 2020: 123; Acar ve diğerleri, 2020: 12; Öztürk ve diğerleri, 2020: 2893; İnce ve diğerleri, 2018: 64).

**Eleştirel Düşünme:** Eleştirel düşünme kavramı “kişiye yön veren onu aydınlatan, otokontrol sağlayan, teorik sonuca ulaştıran, düşünme üzerine düşünmeyi sağlayan bir düşünme şekli” şeklinde tanımlanmaktadır (Gültekin, 2016: 25). Son yıllarda sıklıkla söz edilen terimlerden biri olan “veri madenciliği”, gelişen teknoloji ile her geçen gün artan miktarda olan veri içerisinde, ihtiyaç duyulan veriye ulaşabilmek adına daha da önemli bir hale gelecektir. Bu kapsamda “ulaşılacak” ve anlam yüklenecek” veri oranı da tüm

meslek dallarında hızla artış gösterecektir. Bu denli yoğun veri kütleli içerisinden, “en güvenilir” ve “en doğru” olanı belirlemenin yolu, “zihinsel süzgeç” işlevini yerine getiren eleştirel düşünme yetisi ile elde edilebilecektir (Akgündüz ve diğerleri, 2015: 18). Yapılan çalışmalarda STEM uygulamalarının eleştirel düşünme becerisini geliştirdiği, bu nedenle eğitim sistemlerinde STEM uygulamalarına önem verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Çakır ve diğerleri, 2020: 18; Asal-Özkan ve Sarıkaya, 2023: 318; Evcim ve Topsakal, 2019: 254).

## **E. Erken Çocukluk Döneminde STEM**

Çocukların erken çocukluk döneminde deneyimlediği, yaşadığı ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenecekleri kavramsal bilgiler için bir temel oluşturarak, bilhassa hayatın bütün alanlarında faydalanılan fizik ilkeleri, biyolojik döngü, kimyasal olaylar, her nesnede az da olsa bulunabilen matematiksel yapı ile artık olmazsa olmaz duruma gelen teknoloji ve mühendislik harikası projeler okul öncesi çocukların STEM alanları ile ne kadar içli dışlı olduğunun göstergesi olmaktadır. Okul öncesi eğitiminin temelinde olan hayat ile birleşmiş eğitim, somuttan soyuta, basitten karmaşığa, kolaydan zora gibi ilkeler ile diğer alanların yanı sıra önemli bir alan olan STEM alanları ile alakalı bilinçlendirecek uygulamalar yaşama geçirilmesi gerekmektedir (Yaşar-Ekici ve diğerleri, 2018: 64). Mühendislerin de fen ve matematik bilimi alanında bilgilerini, yaratıcılık ile bütünleştirerek rutin yaşamı kolaylaştıran tasarımlar yaptıkları düşünüldüğünde mühendisliğin okul öncesi dönemde olan çocukları için doğal ilgi çekici olduğu ifade edilmektedir (Bilen, 2021: 128).

Uyanık-Balat ve Günşen'e (2017: 337) göre, okul öncesi dönemde gösterilen kavramlar zihnin yapı taşlarını meydana getirmektedir. Kavramların oluşumu kullanılması ve kazandırılması çocukların aktif katılımları ile mümkün olabilmekte ve bu dönemde olan çocukların temel kavram gelişimlerinin yanında teknoloji, sanat, fen ve matematik gibi birçok konuya yönelik kavramlarında da hızlı gelişimler görüldüğü belirtilmektedir. Çocuklara bu kavramlar kazandırılmaya çalışılırken yeni edindikleri kavramları uygulamalarını, kendilerinde olan kavramlar ile bir araya getirerek genişletmelerini ve yeni kavramları kendilerinin yapılandırarak öğrenmelerini sağlayacak faaliyetlere ve

ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan STEM etkinlikleri erken çocukluk yıllarıyla birlikte uygulanması tavsiye edilmektedir.

Yapılan çalışmalarda da okul öncesi dönemde STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde birçok olumlu etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Azamet-Akgündüzlü (2023: 1) tarafından yapılan araştırmada STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 20 okul öncesi çocuk dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, STEM eğitimi gören çocukların motor gelişimleri, bilişsel gelişimleri, sosyal gelişimleri, dil gelişimleri ve duygusal gelişimlerinin pozitif yönde etkilendiği rapor edilmiştir.

Kavak (2020: 4) tarafından yapılan araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların bilimsel süreçleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 57 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara kıyasla anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği, STEM eğitiminin okul öncesi çocuklarının temel bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği rapor edilmiştir. Çakır (2018: 1) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerin STEM etkinliklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 50 öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık eğilimlerinin ön ve son testleri arasında anlamlı farklılık olduğu, düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiği sonucuna varılmıştır. Bal (2018: 4) tarafından yapılan araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi çocukların problem çözme becerileri ve bilimsel süreçleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 37 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitiminin öğrencilerin bu alan ile alakalı problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştiği rapor edilmiştir. Abanoz (2020: 5-6) tarafından yapılan araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreçlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 38 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol ve deney gurubu çocukların bilimsel süreç becerilerinin ön test puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı, çocukların son test puanları değerlendirildiğinde deney gurubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu, çocukların bilimsel süreç

becerilerinin evde bilgisayar kullanma durumu, cinsiyet ve ev kitaplığının olma durumlarına göre farklılık göstermediği, STEM eğitimine uygun etkinliklerin deney grubu çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine destek olduğu, STEM eğitiminin uygun etkinliklerin çocukların özellikle tahmin etme, çıkarımda bulunma, bilimsel iletişim kurma ve gözlem becerileri üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir. Öztürk (2020: 8) tarafından yapılan araştırmada STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 32 okul öncesi çocuk ve 2 okul öncesi öğretmen dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda STEM eğitimlerinin okul öncesi çocukların problem çözme becerilerinin geliştiği ve STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının problem çözme becerilerini geliştirdiği ve STEM eğitimi ile çocukların sosyal- duygusal, öz bakım, psiko motor, dil ve bilişsel becerilerinin gelişimi açısından uygun olduğu ve çocukların bu alanlarda gelişim gösterdiği rapor edilmiştir.

Başaran (2018: 4-5) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi STEM yaklaşımlarının uygulanabilirliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 57 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişki tutumlarının pozitif yönde olduğu, okul öncesi eğitim örgütlerinin STEM uygulamalarına ilişkin beşeri ve fiziki kapasitelerini geliştirmeye çalıştıkları, ancak uygun planlanan bir STEM eğitimini sınıfta rahatlıkla uygulayabildikleri, öğretmenlerin STEM ile alakalı ders planı hazırlama evrelerinde eksiklikler olduğu, okul öncesi çocukların STEM etkinlikleri ile sosyal ürün ortaya koyma, sunum, ekip çalışması ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinde olumlu yönde ve kalıcı bir etki sağladığı sonucuna varılmıştır. Alan (2020: 2) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi çocuklarına ilişkin uyarlanan STEM etkinliklerinin etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 39 okul öncesi çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerinde deney ve kontrol grubu arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği, söz konusu farklılığın kalıcı olduğu, buna paralel olarak uygulamanın çocukların beceri, bilgi, duygu ve diğer eğilimleri açısından pozitif yönde etki ettiği, STEM eğitiminin çocukların aileleri bakımından aile içi iletişimi arttırdığı, olumlu

duyguları uyandırdığı, çocuklar üzerinde pozitif etki sağladığı sonucuna varılmıştır.

Okul öncesi dönemde STEM eğitiminin önemli bir konu olduğunun farkına varılması bu konuda ülkemizde birçok kurumda okul öncesinde STEM eğitimini geliştirmeye yönelik uygulamalara gidildiği görülmektedir. Bu kapsamda 2013 yılında “Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne” bağlı Bülent Altop Ortaokulu’nda ve Melikgazi Anaokulu’nda ilk pilot çalışmalara başlanmış olup, bunun yanında pek çok devlet üniversitesinde STEM eğitimi üzerinde araştırmalar sürdürülmüştür. 2013-2014 güz dönem itibarıyla Muş Alparslan Üniversitesi kapsamında STEM laboratuvarı faaliyete geçirilmiştir. Söz konusu laboratuvar çerçevesinde fen bilgisi öğretmen adaylarına eğitim vermeye başlandığı bilinmektedir. ODTÜ (Orta Doğu Teknik Üniversitesi) kapsamında da bir STEM merkezi faaliyete geçirilmiştir. Bu çerçevede pek çok araştırmaya yapılmış ve yapılmaya da devam etmektedir. Diğer taraftan bazı özel yükseköğretim kurumlarında da STEM üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bunlar arasında “Aydın Üniversitesi’nde” çalışan Devrim Akgündüz tarafından STEM laboratuvarı kurularak, ülkemizdeki ilk STEM öğretmen sertifika programı faaliyete geçirilmiştir. Okul öncesi çocuklarına ilişkin olmasa da okul öncesi öğretmenlerine ilişkin bir araştırmada “ODTÜ BilTeMM” (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi) Öğretmen Atölyeleri ile gerçekleştirilmiştir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2023: 339).

## **F. Uluslararası Alanda STEM**

AB (Avrupa Birliği) üyesi ülkeler, STEM eğitiminin yaygın olarak uygulandığı ülkeler arasında yer almaktadır. AB, 2007 yılında, STEM eğitimini daha geniş kitlelere ulaştırabilmek amacıyla 'Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa'nın Geleceği için Yenilenen Pedagoji' başlıklı raporu yayınlamıştır. Bu raporda sadece okullardaki bilim ve teknoloji eğitimine odaklanılmamış; aynı zamanda toplumun varlığını sürdürebilmesi ve çağımızın bilimsel ve teknolojik ortamına ayak uydurabilmesi için gerekli bilgi ve becerilerin de özenle ele alındığı vurgulanmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015: 16). Avrupa'daki politika ve faaliyetlere ilişkin genel stratejiler incelendiğinde, bu tür stratejilerin geliştirilmesinin nedenleri; bilimsel faaliyetler bağlamında STEM mesleklerine

karşı ilginin azalması, nitelikli teknisyen ve araştırmacılara olan ihtiyacın artması ve ekonomik rekabet kapasitesinin yükseltilmesi arzudur (Ulutan, 2018: 27). STEM uygulamalarının etkin bir biçimde kullanıldığı AB ülkeleri ile ülkelerin STEM uygulamalarına ilişkin bilgiler Çizelge 1’de sunulmuştur (Kearney, 2016; akt. MEB, 2016a: 20).

Çizelge 1. STEM Eğitiminin Uygulandığı Bazı AB Ülkeleri

Ülkeler	STEM Uygulamaları
Norveç	STEM eğitimini önceliğine dahil etmiştir. 2002’li yıllarından itibaren STEM of course ismiyle bir strateji planı hazırladığı bilinmektedir. Bu stratejilerin uygulanabilmesi için yapılan faaliyetler, ilkokul, anaokulu ve ortaokul öğrencileri için programlanan, STEM görev ve konularına göre yenilenmesi, matematik konularının yeniden değerlendirilmesi ve yalınlaştırılması ve eğitim sisteminde etkinliklerle iyileştirilmesi sağlanmaktadır.
Hollanda	Net bir STEM strateji planı bulunmayan Hollanda’da 2004-2010 seneleri için yapılan programa kıyasla gelecekte yenilik sağlayabilecek işgörenlerin beceri ve yeteneklerine katkı sağlamak adına bilim ve teknoloji eğitiminde yenilik ve değişiklik yapılması amaçlanmıştır. Hollanda’da hazırlanan planlarda, ülkede az sayıda olan bilim insanı ve mühendislerin arttırılması ve bu işlere ilişkin ilginin arttırılması amaçlanmıştır.
Fransa	2011 senesinde bir strateji programı hazırlanmıştır. Söz konusu planın amacı ortaokul düzeyinde bulunan öğretim programlarında bilim ve teknoloji alanlarını daha iyi entegre etmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin STEM’ e olan ilgilerini arttırmak amacıyla STEM eğitimi ilke disiplinler arası ve çok yönlü disiplinlerden oluşan projeler oluşturmayı hedeflenmektedir. Fransa Millî Eğitim Bakanlığı’nın gerçekleştirdiği eylem programında ortaokul seviyesinde fen bilimleri projelerinin, deney malzemeleri kullanımı ile alakalı öğretmen eğitimlerinin, fuar ve yarışmalar ile geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bunun yanında ilkokul ve ortaokul düzeyleri için yeni öğretim planı düzenlenmiştir.
Malta	2011 senesinde stratejik bir plan yayımlamıştır. Üç eğitim alanından (kiliseye bağlı üniversiteler, özel ve devlet üniversiteleri) meydana gelen çalışma gurubu kurulmuştur. Ortaokul kademesindeki düşük düzeyli sınıflarda bulunan bilime ilgisi olan öğrenciler belirlenerek üst seviye sınıflarına geçme imkanı tanır. Yetenekli öğrenciler ise ilgi duydukları bilim alanlarını kendileri tercih edebilmektedirler.
Hırvatistan	2014 yılında eğitim, teknoloji ve bilim alanlarında yeni bir strateji belirlenmiştir. Bu stratejinin amacı tüm toplumun eğitim ve teknoloji ile ilgili gelişmeleri eşit biçimde incelemesi ve takip edebilmesinin sağlanması olarak açıklanmaktadır. Yaşam boyu öğrenme kavramını ilke edinmiştir. Bu stratejinin farklı fırsatlar oluşturma, endüstriyel liderlik ve yeniliklerin yanında kaliteli eğitim, yaratıcılık, iş ve sosyoekonomik başarıya katkı sağlaması da hedeflenmiştir.
Litvanya	Yalnızca STEM’edeğilSTEAM’ide (science, technology, engineering, artsandmathematics) içerisine alan bir strateji oluşturmuştur. 2015 ve 2020 yıllarında gerçekleştirilmesi programlanan iş, eylem planı, endüstri, eğitim ve araştırma uzmanlarının ortaklığını kapsamaktadır. Bu planda yaratıcı etkinlikler, teknoloji, matematik ve fen bilimleri alanlarındaki eğitim evrelerine sistematik bir eğitim yaklaşımı sağladığı görülmektedir.



Çizelge 1. (devamı) STEM Eğitiminin Uygulandığı Bazı ABÜlkeleri

Ülkeler	STEM Uygulamaları
İngiltere	İngiltere’de 2002 yılında 2004-2014 yıllarını kapsayan Teknoloji, Bilim, Mühendislik ve Matematik becerilerinin kişilere kazandırdığı becerileri değerlendirmek amacıyla bir rapor hazırlanmıştır. Bu raporda STEM’e yönelik yaklaşımlar incelenmiştir. Ayrıca ortaokul ve ilkokul programlarının geliştirilmesi amacıyla 1999-2011 yıllarında ulusal bir strateji geliştirilmiştir. Bu programlar tercih edilirken bilim düzeyi orta seviyede olan programların geliştirilmesi stratejiye dahil edildiği ifade edilmektedir.
İskoçya	2003’de bir rapor düzenleyerek bilimin eğitim ortamındaki önemini ve eğitim için gereken yenilikleri yayımlamıştır. İlkokullarda bilime sevk edici etkinlikler yapılmalı, öğretmen ve teknik destek eksikliği giderilmeli ve mesleki gelişimlere destek olunmalı gibi öneriler yer almaktadır.
İsviçre	Genel eğitim amaçları ve İsviçre eğitim sistemi adına yapılan stratejik eylemlerin neticeleri 2015 strateji planında belirtilmiştir. Bu planda STEM etkinlikleri ve kariyer evreleri güçlendirilerek tüm eğitim seviyelerine uyum sağlaması gerektiği ifade edilmektedir. Bölgeler arası koordinasyonun sağlanması ve STEM etkinliklerinin artırılması amaçlanmıştır.
Çek Cumhuriyeti	STEM eğitiminin amaçlandığı ulusal bir stratejisi bulunmamaktadır. Bunun yerine Çek Cumhuriyeti’nin genel eğitim stratejilerine odaklanıldığı genel bir doküman hazırlanmıştır. STEM odaklı yapılan çalışmalar eğitimde temel teknolojik becerileri, fen ve matematik alanında okuryazarlığı ve bilişim teknolojileri eğitimi vb. gibi konulardır.
Yunanistan	STEM eğitimi gerçekleştiren ülkeler arasında yer almaktadır. Yeni bir yaklaşım ile planlanan Yunan eğitim sisteminin yenilenmesi, kalite düzeyinin artırılması, STEM eğitimi eylemlerinin programlanması, eğitim örgütlerinin deneyler yaparak işlenmesi gerektiği şeklinde konular incelenmektedir.
İspanya	STEM eğitiminin değeri ve gerekliliğini LOMCE ismi verilen eğitim kalitesini içeren kanunda vurgulamıştır. Bu kanun fen bilimleri öğretme yetilerinin artırılması, öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki düşük düzeyde olan PISA sınav sonuçlarının iyi bir noktaya getirilmesi için yapılacak çalışmaları içermektedir.
Finlandiya	Finlandiya’ya ait eğitim sistemi STEM eğitimi bakımından en geniş ulusal plana sahip olduğu bilinmektedir. 2014 yılında yayımlanan planda genç ve çocukların STEM eğitimi ve kariyerlerine ilişkin ilgi ve becerilerini arttırmak adına çalışma grupları oluşturulmasına yardım olunmaktadır. Bu grupların eğitim ve kültür lideri olarak görev yapması amaçlanmaktadır. Bunun yanında enstitülerin, üniversite ve diğer örgütlerin kendilerine ait STEM eğitimi stratejilerinin olduğu bilinmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi STEM uygulamaları birçok ülkede etkin bir biçimde kullanılmaktadır. Çizelgede yer alan ülkelerin dışında olan ABD (Amerika Birleşik Devletleri), dünyada STEM eğitiminin en etkin bir biçimde kullanıldığı ülkelerin başında yer almaktadır. Buna ek olarak, STEM eğitimi Amerika’da bir devlet politikası olarak görülmektedir. Burada hedef, Amerikan haklının Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarında ilerleme kaydetmeye hevesli olmalarını teşvik etmek ve mühendislik, bilim

insanlığı, matematisyenlikve teknoloji alanları gibi STEM mesleklerinde çalışma yetkinliği kazanmalarını sağlamaktır (Hallaç, 2019: 39).STEM eğitiminin ABD'de hızla benimsenmesi ve uygulamadaki zorlukların çözülmesinde, iş birliği odaklı faaliyetlerin büyük bir önemi bulunmaktadır. Sivil toplum kuruluşları, yükseköğretim kurumları, özel sektör ve iş dünyasının bir araya gelerek gerçekleştirdiği güçlü iş birlikleri sayesinde STEM eğitiminde verimlilik sağlanmış ve STEM eğitimi yeniden yapılandırılarak geliştirilmiştir(Altunel, 2018: 4).

ABD’de STEM eğitim örgütlerinin genel özelliği, proje tabanlı öğrenme ve mühendislik tasarım evresi gibi yenilikçi pedagojilerin uygulandığı eğitim örgütleri olmalıdır. STEM alanlarında öğrenenlerin kariyer sahibi olabilmeleri için motivasyon sağlaması için kurulan bu örgütlerdeki yenilikçi pedagojiler ile öğrenenlerin kritik düşünme yetilerinin gelişmesi amaçlanmıştır. Ayrıca Amerikan iş yaşamının gereksinim duyduğu beceri ve bilgilerin okul ortamında bireylere kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2016a: 18).

## **G. Ulusal ve Uluslararası Alanda Yapılan Erken Çocukluk Döneminde STEM Çalışmaları**

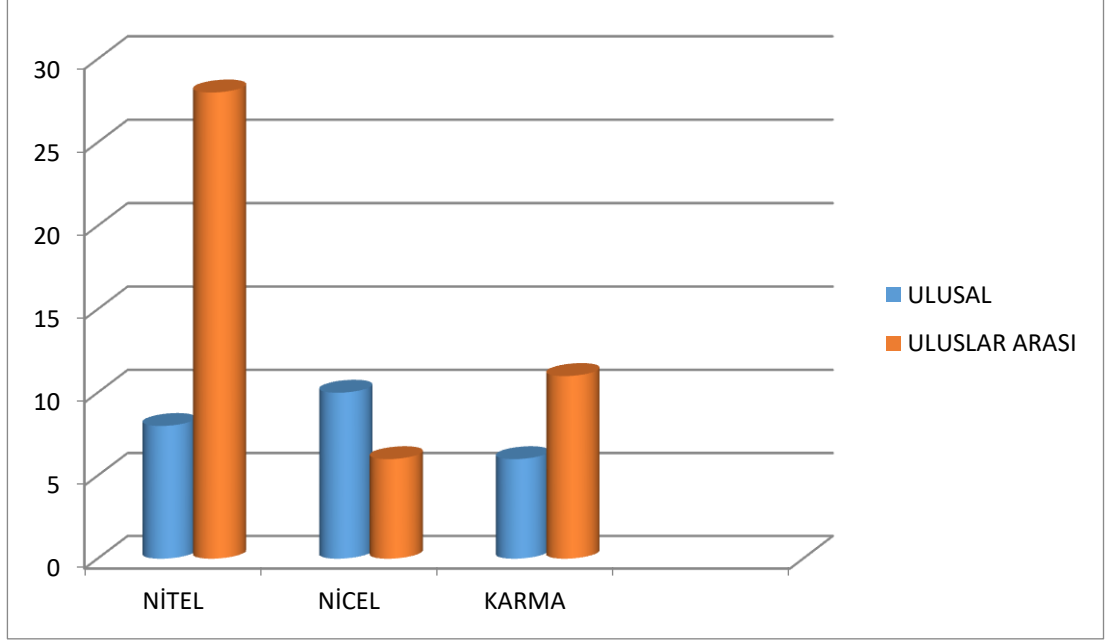
Alan yazın incelenirken ulusal ve uluslararası alanda yapılan erken çocukluk döneminde STEM çalışmaları ayrıntılı bir şekilde taranmış ve grafikler ile aşağıda verilmiştir.

Alan yazın incelenirken 2014-2022 yılları arasında erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili, ulusal ve uluslararası alanda yayınlanan, yayınlanmış, yayınlanmamış olan yüksek lisans ve doktora tezleri, yayınlanmış bildiriler ve dergi makaleleri toplamda 67 adet çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalara Google Akademik, YÖK Tez veri tabalarında gelişmiş arama yapılarak, erken çocukluk dönemi ve STEM, Erken Çocukluk Döneminde STEM Eğitimi ile ilgili araştırmaların incelenmesi 4 erken çocuklukta FeTeMM kelimeleri aratarak ulaşılmıştır. Bu araştırmalar yapılırken aşağıdaki üç kritere dikkat edilmiştir.

- 2014 ve 2022 yılları arasındaki çalışmaların bulunması,
- Araştırmaların arama yapılırken tam metinlerine ulaşılması,

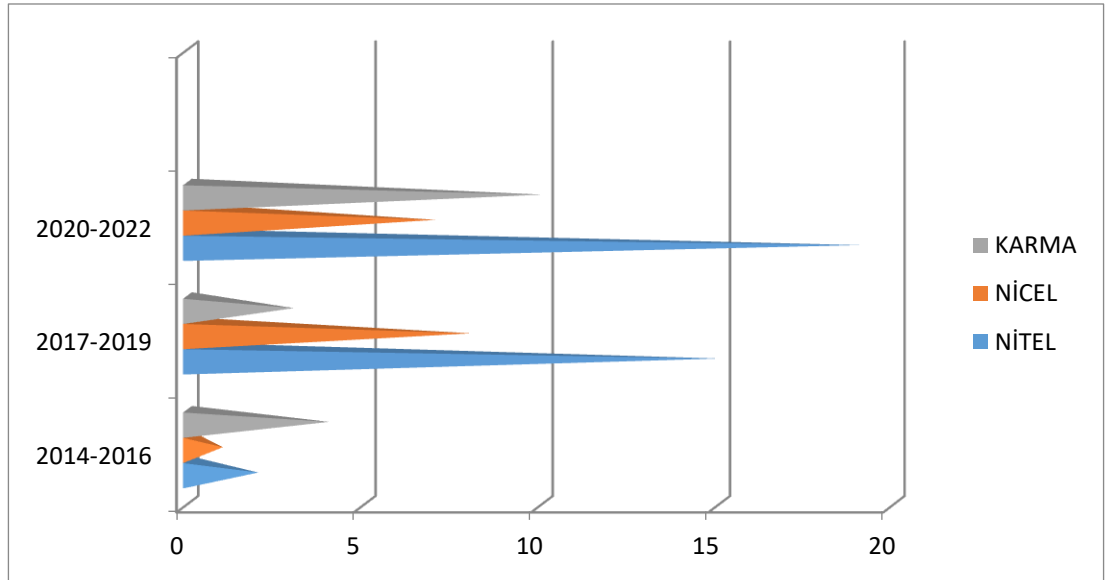
- Erken çocukluk dönemi ile STEM veya erken çocuklukta FeTeMM kavramlarının çalışmalarda birlikte yer alması.

İncelenen 67 adet çalışmanın 44'ü uluslararası, 23'ü ulusal alan çalışmasıdır.



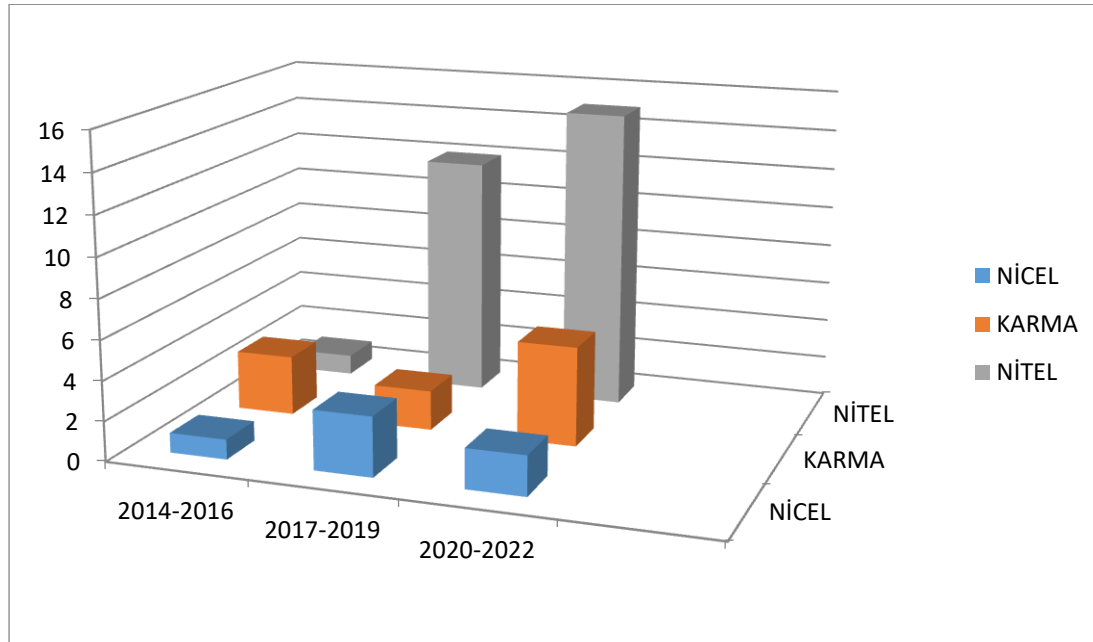
Şekil 1. Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Alanına Göre Dağılımı

Yukarıdaki şekile göre 28 uluslar arası, 8 ulusal nitel yöntem çalışması; 6 uluslararası,10 ulusal nicel yöntem çalışması ve 10 uluslararası, 6 ulusal karma yöntem çalışması yapıldığı görülmektedir.



Şekil 2. Ulusal Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Yılına Göre Dağılımı

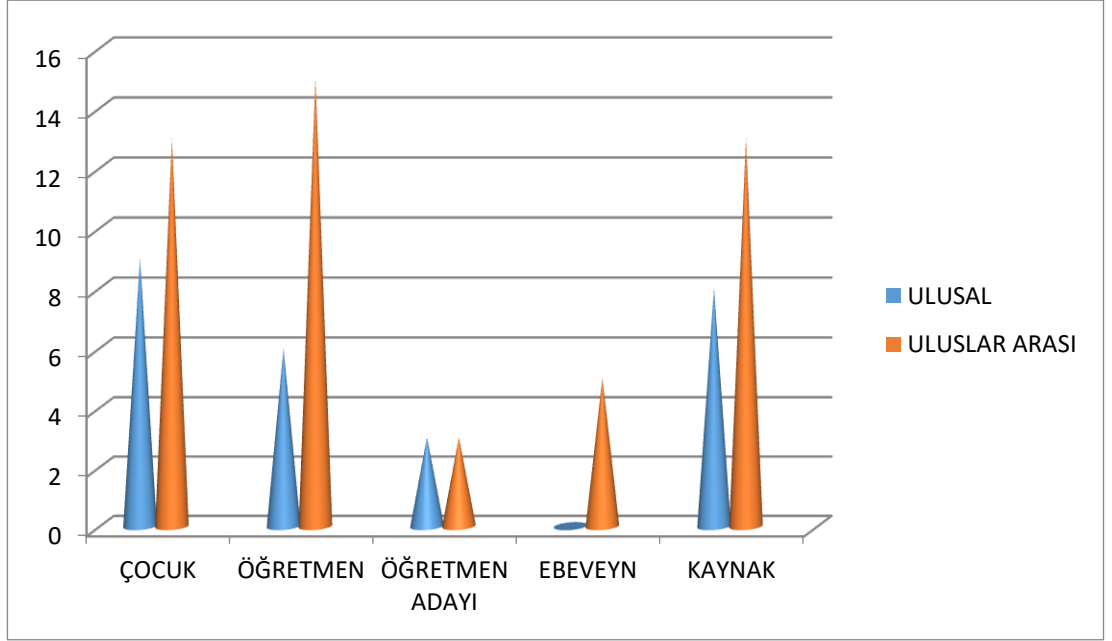
Şekil 2 verilerine bakıldığında 2014-2016 yılları arasında 2 nitel, 1 nicel ve 4 karma yöntem çalışmasına; 2017-2019 yılları arasında, 15 nitel, 8 nicel ve 3 karma yöntem kullanılan çalışmaya; 2020-2022 yılları arasında, 19 nitel, 7 nicel ve 10 karma yöntem kullanılan çalışmaya ulaşıldığı görülmektedir. Nicel ve karma yöntem kullanılan çalışma sayısında yıllar içerisinde düşüşler gözükse de son yıllara doğru tüm yöntemlerin kullanıldığı çalışma sayılarında bir artış gözlemlenmiştir. Yıllar aralığında toplam çalışma sayılarına bakılacak olursa; 2014-2016 yılları arasında ulaşılan çalışma sayısı toplam 7 iken, 2020-2022 yıllarında bu sayı 36'ya yükselmiştir. Bu veriler, STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara son yıllara doğru daha çok eğilimin olduğu sonucuna ulaştırmaktadır.



Şekil 3. Uluslararası Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yayın Yılına Göre Dağılımı

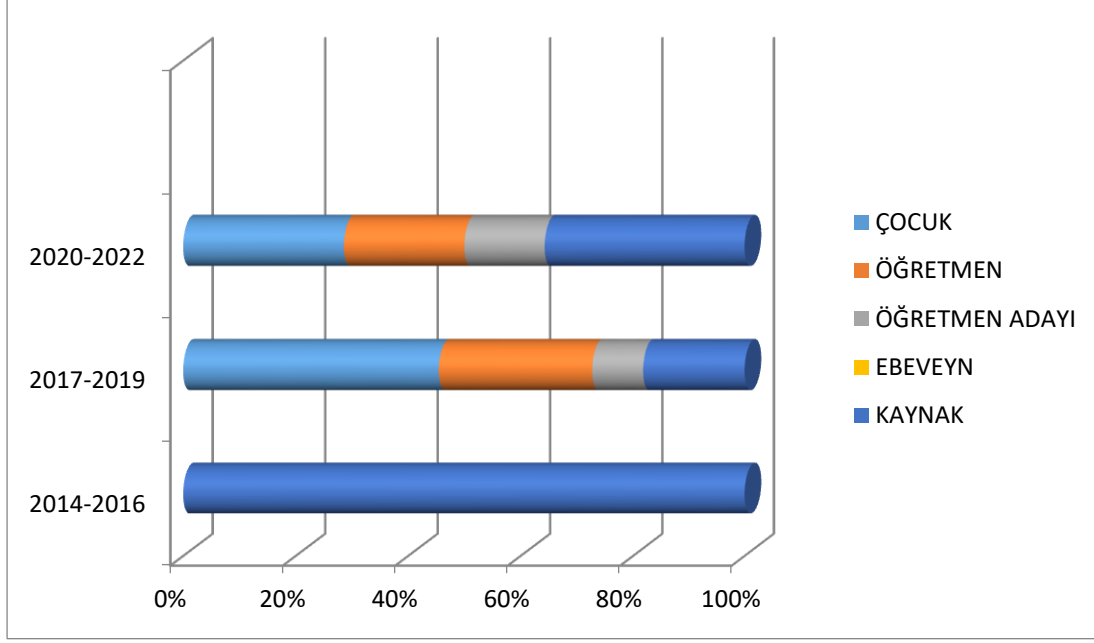
2014-2016 yılları arasında ulaşılmış olan çalışmalarda nicel araştırma ile yapılan çalışmaya, 1 nitel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya, 3 karma araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya rastlanılmıştır. 2017-2019 yılları arası ulaşılmış olan çalışmalarda 15 nitel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya, 8 nicel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya, 3 karma yöntem araştırmasıyla yapılan çalışmaya rastlanılmıştır. 2020-2022 yılları arası ulaşılmış olan çalışmalarda 19 nitel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya, 7 nicel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaya, 10 karma yöntem araştırması ile yapılan çalışmaya rastlanmıştır. Bu veriler incelendiğinde uluslararası yayınlanmış olan çalışmalarda nitel yöntem kullanılan çalışmaların sayısında bir artış görülmekte

iken, karma yöntem kullanılan çalışmalarda yıllarda içinde düşüş olmuş ardında tekrar yükselmiştir. Nicel yöntem kullanılan çalışmalar ise yıllar içinde yükselme gösterse de son yıllarla doğru bir düşüş görülmektedir. Toplam verilere bakılacak olursa tüm çalışma yöntemlerinin içerisinde nitel yöntem kullanılan çalışmaların her yıl aralığı içinde en yüksek sayıda olduğu görülmektedir.



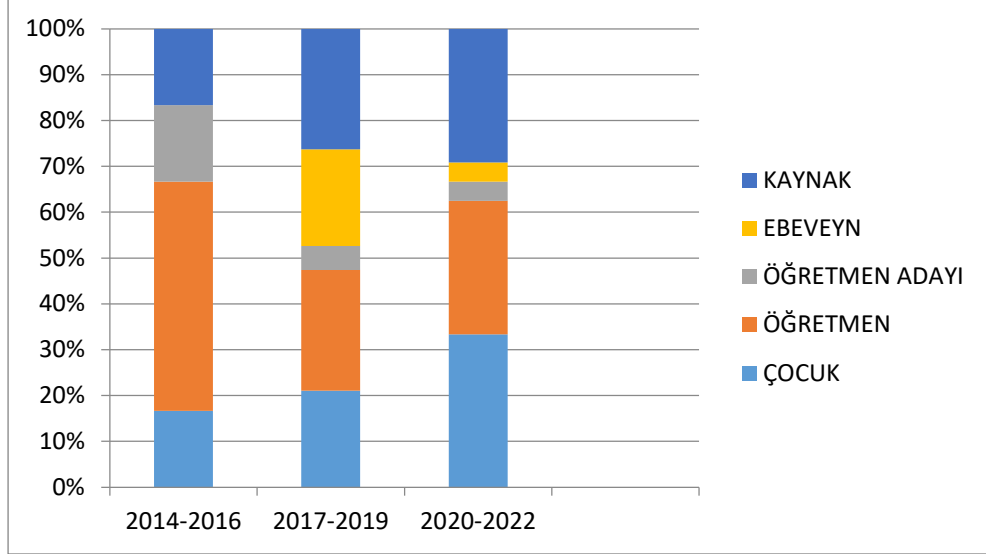
Şekil 4. Çalışmaların Örneklem Grubunun Yayın Yerine Göre Dağılımı

Ulusal alanda yayınlanmış ve ulaşılmış olan çalışmalarda çocuk örneklem grubu ile yapılan çalışmalar 9 iken uluslararası çalışmalarda bu sayı 13'tür. Öğretmen örneklem grubu ile yapılan ulusal çalışmaların sayısı 6 iken uluslararası çalışmalarda bu sayı 15'tir. Öğretmen adayları örneklem grubu ile yapılan çalışmalarda hem ulusal hem uluslararası alanda yayınlanan çalışmaların sayısı 3'tür. Ulusal alanda ebeveyn örneklem grubu ile yapılmış olan herhangi bir çalışmaya ulaşılamazken uluslararası alanda yayınlanan 5 ebeveyn örneklem grubu çalışmasına ulaşılmıştır. Kaynak taramaları yapılmış olan çalışmalarda ise ulusal alanda 8, uluslararası alanda 13 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında ulusal alanda en fazla çocuk örneklem grubu ile çalışılmış olduğu, uluslararası alanda ise en çok öğretmen örnekleme grubu ile çalışma yapıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ebeveyn örneklem grubuna ise ulusal alanda hiç rastlanılmamış olup; STEM eğitimi ile ilgili ebeveyn ve öğretmen adayları çalışmalarının yetersiz olduğu sonucuna varılmaktadır.



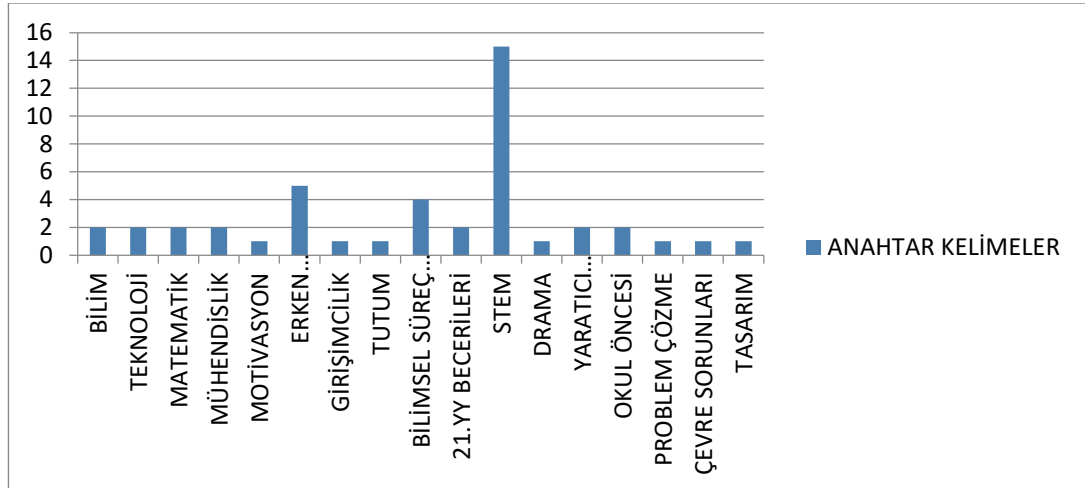
Şekil 5. Ulusal Alan Çalışmalarının Örneklem Grubunun Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 5 verilerine göre 2014-2016 yıllar arasında çocuk, öğretmen, öğretmen adayı, ebeveyn örneklem grubu çalışmalarına rastlanmamıştır. 2017-2019 yılları arasında 5 çocuk, 3 öğretmen, 1 öğretmen adayı, 2 kaynak örneklem grubu çalışmalarına ulaşılmış olup, ebeveyn örneklem grubu çalışmasına ulaşılamamıştır. 2020-2022 yılları arasında ise 4 çocuk, 3 öğretmen, 2 öğretmen adayı, 5 kaynak örneklem grubu çalışmalarına ulaşılmış olup, ebeveyn örneklem grubuna rastlanılmamıştır. Yukarıdaki veriler ışığında 2014-2016 yıllar arasında ulusal alanda 1 adet olup, sadece kaynak taraması yapılmıştır. Öğretmen adayı çalışmaları son yıllara doğru artış göstermiş, çocuk örneklem grubu ve öğretmen örneklem grubu ile yapılan çalışmalar 2017-2019 yılları arasında artsa da son yıllarda bu sayıda düşüş gözlemlenmiştir. Kaynak taraması ise her yıl aralığında artış göstermiştir.



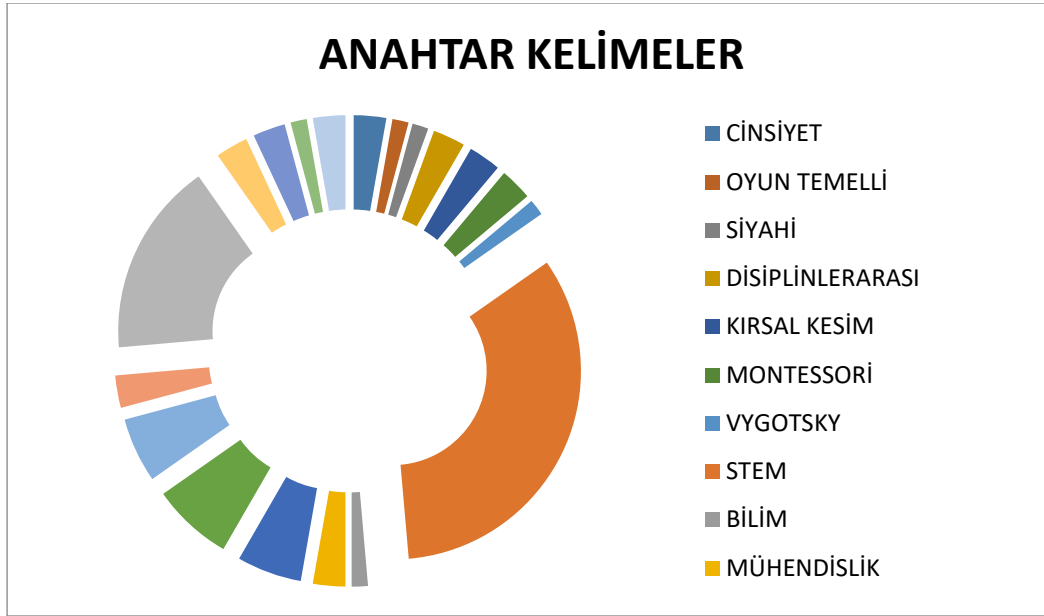
Şekil 6. Uluslararası Alan Çalışmalarının Örneklem Grubunun Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 6 verilerine bakıldığında uluslar arası alanda yayınlanan çalışmaların 2014-2016 yılları arasında, 1 çocuk, 3 öğretmen, 1 kaynak, 1 öğretmen aday çalışmasına ulaşılırken ebeveyn örneklem grubu ile yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. 2017-2019 yılları arasında 4 çocuk, 5 öğretmen, 1 öğretmen aday, 4 ebeveyn ve 5 kaynak örneklem grubu çalışmasına rastlanmıştır. 2020-2022 yılları arasında ise 8 çocuk, 7 öğretmen, 1 öğretmen aday, 1 ebeveyn ve 7 kaynak örneklem grubu ile çalışılan araştırmaya ulaşılmıştır. Bu veriler ışığında uluslararası alanda yayınlanan çalışmalarda ebeveyn, kaynak ve öğretmen örneklem grupları yıllar içerisinde artış göstermiştir. Öğretmen aday örneklem grubu çalışmaları ise her yıl aralığında aynı oranda sabit kalmıştır.



Şekil 7. Ulusal Alan Çalışmalarının Anahtar Kelimelerinin İncelenmesi

Şekil 7 verilerine göre ulusal alanda yayınlanan ve ulaşılmış olan çalışmalarda en çok STEM, ardından erken çocukluk dönemi, bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme, bilim, teknoloji, matematik, mühendislik, okul öncesi anahtar kelimelerinde yer verildiği görülmektedir.



Şekil 8. Uluslararası Alan Çalışmalarının Anahtar Kelimelerinin İncelenmesi

Şekil 8 verileri ışığında uluslararası alanda yayınlanan çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla; 24 STEM, 12 erken çocukluk dönemi, 5 okul öncesi, 4 robotik, 4 bilimsel süreç becerileri, 2'şer adet cinsiyet, disiplinler arası, kırsal kesim, Montessori, mühendislik, 21. Yüzyıl becerileri, fen eğitimi, STEAM, matematik ve 1'er adet oyun temelli, siyahı, Vygotsky, bilim ve teknoloji kelimeleridir.

### 1. Ulusal Alanda Yapılan Erken Çocukluk Dönemi STEM Çalışmalarında Ele Alınan Problemler

Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili yapılan ve ulusal alanda yayınlanan çalışmaların ele aldıkları problemler bakımından üç başlık altında toplanmaktadır.

- Erken çocukluk dönemi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, STEM eğitimi hakkındaki görüşleri,
- Var olan STEM programlarının incelenmesi,



- STEM eğitiminin erken çocukluk dönemindeki çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi.

Yukarıda belirtilmiş olan başlıklar kapsamında yapılmış olan çalışmalar, yöntemi, yayınlanma yılları ve örneklem grupları açısından kronolojik bir şekilde ortaya konmuştur.

Çizelge 2. Erken Çocukluk Dönemi Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2019	Nitel	Öğretmen
2019	Karma	Öğretmen, Öğretmen Adayı
2020	Karma	Öğretmen Adayı
2021	Karma	Öğretmen
2021	Nitel	Öğretmen Adayı

Çizelge 2 verilerine bakıldığında 2014 ve 2022 yılları arasında ulaşılan çalışmaların son yıllarına doğru öğretmen ve öğretmen görüşleri hakkında çalışmalar yapıldığı, kullanılan yöntemler açısından bu araştırmalarda tüm yöntemlerin kullanıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu çalışmaların içeriğine bakıldığında ise öğretmenlere verilen STEM eğitimleri sonucunda öğretmenlerin STEM'e yönelik anlamsal algılarını olumlu yönde artırdığı ve STEM ile ilgili düşüncelerini artırdığı sonucuna ulaşılmış olup, bu çalışmalarda öğretmenlerin STEM ile ilgili bilgilerine bakılmamış, sadece görüşleri alınmış olup, erken çocukluk dönemi öğretmenleri STEM hakkında bilgilerinin az ve yetersi olduğu ile ilgili yorumlar yapmışlardır (Ramazan, 2021:1).

Çizelge 3. Var Olan STEM Programlarının İncelenmesi

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2015	Nitel	Kaynak
2018	Nitel	Kaynak
2021	Nitel	Kaynak
2021	Nitel	Kaynak
2021	Nitel	Kaynak

Çizelge 3 verileri ışığında var olan STEM programlarının incelenmesi çalışmalarında yöntem olarak doküman analizi yöntemi kullanılmış ve kaynak taraması yapılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda sadece Türkiye'de var olan ve uygulanabilir STEM programları incelenmiştir. İnceleme sonucu programların sadece birkaç ilde ve o illerdeki birkaç okulda uygulandığı görülmektedir.

Çizelge 4. STEMEğitiminin Erken Çocukluk Dönemindeki Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2018	Nicel	Çocuk
2019	Nicel	Çocuk
2019	Nicel	Çocuk, Öğretmen
2022	Karma	Çocuk

Çizelge 4 verilerine göre STEM eğitiminin erken çocukluk dönemindeki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini ele alan çalışmalarda nicel ve karma yöntem çalışmaları görülmekte bunların içerisinde ise nicel yöntemin ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir. Örneklem grubu olarak tüm çalışmalarda çocuk örneklem grubu ile çalışılmış olup, bir çalışmada çocuk örneklem grubunun yanında öğretmen görüşleri çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaların içeriğine bakıldığında ise STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi olumlu ve anlamlı olduğu ayrıca akademik ve gelişimsel açıdan destekleyici bulunmuştur (Öcal, 2018:1).

## 2. Uluslararası Alanda Yapılan Erken Çocukluk Dönemi STEM Çalışmalarında Ele Alınan Problemler

Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili yapılan ve uluslar arası alanda yayınlanan çalışmaların ele aldıkları problemler bakımından üç başlık altında toplanmaktadır.

- Erken çocukluk dönemi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, STEM eğitimi hakkındaki görüşleri,
- STEM eğitiminin erken çocukluk dönemindeki çocuklarda 21. Yy becerilerinin gelişimine etkisi,
- STEM programının uygulanabilirliği.

Yukarıda belirtilmiş olan başlıklar kapsamında yapılmış olan çalışmalar, yöntemi, yayınlanma yılları ve örneklem grupları açısından kronolojik bir şekilde ortaya konmuştur.

Çizelge 5. Erken Çocukluk Dönemi Öğretmenleri Ve Öğretmen Adaylarının, STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2019	Karma	Öğretmen
2019	Nitel	Öğretmen
2021	Nitel	Öğretmen
2022	Nicel	Öğretmen Adayı

Çizelge 5 verilerine göre öğretmen görüşleri ile ilgili ulaşılan çalışmalarda tüm yöntemler kullanılmış olup, 2014 yılından günümüze kadar incelenen çalışmalarda sadece son üç yıllık süreçte öğretmen görüşleri ile ilgili çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında öğretmenler STEM hakkındaki eğitimlerinin eksik olduğu ve lisans eğitimlerinde aldıkları fen ve drama eğitimlerinin yetersiz olduğu ancak lisans eğitimlerinde aldıkları matematik, sanat eğitimleri bilgilerinin STEM eğitimi kapsamında yeterli olduğu görüşlerinin bildirmişlerdir (Mercan, 2020:15).

Çizelge 6. STEM Eğitiminin Erken Çocukluk Dönemindeki Çocuklarda 21. Yy Becerilerinin Gelişimine Etkisi

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2014	Nicel	Öğretmen
2019	Karma	Öğretmen
2022	Nitel	Kaynak

Çizelge 6 verilerine göre STEM eğitiminin erken çocukluk dönemindeki çocuklarda 21.yy becerilerinin gelişimine etkisini inceleyen çalışmalarda örneklem grubu olarak öğretmen görüşleri ve kaynak taraması kullanıldığı görülmektedir. Nitel ve nicel yöntemlerin her ikisi de kullanılmış olan çalışmalarda çocuklara etkisinin öğretmen görüşleri aracılığı ile toplandığı sonucuna ulaşılmakta olup, çalışmalar sonucu STEM etkinliklerinin çocuklarda 21.yy becerilerinin gelişiminde olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 7. STEM Eğitimi ile Sosyo Kültürel ve Ekonomik Etkenler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Yıl	Yöntem	Örneklem Grubu
2016	Karma	Öğretmen Adayı
2017	Nitel	Kaynak
2018	Nitel	Kaynak
2018	Nitel	Ebeveyn
2019	Karma	Çocuk, Ebeveyn
2019	Nitel	Ebeveyn
2020	Karma	Öğretmen

Çizelge 7 verileri incelendiğinde STEM eğitimi ile sosyo kültürel ve ekonomik etkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, tüm yöntemler kullanılmış ve çalışmada kategorize edilmiş tüm örneklem grupları ile çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda yer alan sosyo kültürel ve ekonomik etkenler; cinsiyet, ırk, köken, yerleşim yeri olarak sıralanabilir.

## **H. Okul Öncesi Eğitim Programı ve STEM**

Okul öncesi eğitimde çocukların gelişim özellikleri ve yaş düzeylerine göre göstermesi gereken bilişsel, bedensel, toplumsal ve duygusal davranışları kazanmalarını hedefleyen okul öncesi eğitim programı eğitsel etkinliklerden oluşan planları kapsamaktadır. Bu program ile ayrıca okul öncesi eğitim örgütlerine devam eden 36-72 aylık çocukların sosyal-duygusal, motor, bilişsel ve dil gelişimlerinin desteklenmesini, öz bakım becerilerinin kazandırılmasını ve öğrencilerin ilköğretime hazır hale gelmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2016b: 5). Program, öğrencilerin tüm alan gelişimlerini desteklerken aynı zamanda bu gelişim alanlarında görülebilecek yetersizliklerin önüne geçmek istenmesi sebebi ile önleyici ve destekleyici boyutlara sahip olan çok yönlü bir program olma niteliği taşımaktadır (MEB, 2013: 14). Okul öncesi eğitim programının genel özellikleri aşağıda açıklanmıştır;

- Esnek olması,
- Sarmal olması,
- Eklektik olması,
- Dengeli olması,
- Çocuk merkezli olması,
- Oyun temellidir,
- Yaratıcılığın gelişmesine özen verilir,
- Keşfederek öğrenme öncelikli olması,
- Temalar ve konular araçtır.
- Günlük hayatta tecrübelerinin ve yakın çevre imkânlarının eğitim temelli kullanılması konusunda teşvik edilmelidir,

- Öğrenme merkezleri değerlidir,
- Evrensel ve kültürel değerleri ön planda tutar,
- Değerlendirme evresi çok açıldır,
- Aile eğitimi ve katılımı değerlidir,
- Özel gereksinimli çocuklar adına uyarlamalar bulunmaktadır,
- Rehberlik hizmetlerine değer vermektedir (MEB, 2016b: 5).

Günümüzde birçok ülkenin üzerinde önemle durduğu 21. yüzyıl becerilerinin okul öncesi dönemde geliştirilmesi önemli bir konudur. Çünkü bu dönem çocukların fiziksel ve psikolojik gelişimlerinin yanında akademik gelişimlerinin de hızlı olduğu bir dönemdir. Bu sebeple 21. yüzyıl becerileri ile STEM alanlarına ilişkin temel becerilerin kazandırılmasına erken çocukluk döneminde başlanması vurgulanmaktadır (Yaşar-Ekici ve diğerleri, 2018: 53). Okul öncesi dönemde STEM eğitimlerinin aşağıda yer alan ilkelere özen göstererek uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (Çepni, 2018: 648);

1. Okul öncesi dönemde verilmesi gereken STEM eğitimi somut yaşantılar barındırmalıdır. Nitekim bu dönemde bulunan çocukların soyut yaşantılara ait gelişim göstermediği görülmüştür.

2. STEM etkinliği çocukların rutin hayatı üzerine inşa edilmelidir. Özetle çevresinde olan nesne ve olaylar tercih edilmelidir.

3. Erken çocukluk döneminde çocuğa verilmesi gereken STEM eğitimi tek probleme yönelerek söz konusu problem ile çocuğu araştırmaya sokmalıdır.

4. Kişinin ilgi duyduklarını öğrenmesi daha kolaydır, düşüncesinden yola çıkılarak STEM eğitimleri çocukların ilgileri üzerine kurulmalıdır. Uygulama esnasında öğrenci, soru sormaya sevk edilmelidir. Ardından sorulan sorular üstünden yanıt bulmak amacıyla STEM uygulamaları planlanmalıdır.

5. Bir STEM ziyaretçisi okul öncesi sınıf ortamına davet edilmelidir. Yani amaçlanan bir konu üzerinde o konu ile ilgili uzman bireyler çağırılmalıdır.

6. STEM eğitimi esnasında bilimsel kavramları aktarırken yararlanılan kitapların kurgusal olmaması önemlidir (Akt. Gülden ve diğerleri, 2023: 911).

Yukarıda verilen bilgilere ek olarak STEM becerilerini okul öncesi dönemde bulunan çocuklara kazandırabilmek için önemli üç unsur bulunmaktadır. Bunlar aileler, öğretmen eğitimi ve iyi şekilde hazırlanan bir eğitim programıdır. Eğer okul öncesi dönem çocuğuna STEM yaklaşımına uygun etkinliklerin olduğu bir müfredat iyi yetişmiş okul öncesi öğretmeni tarafından uygulanır ve ardından ailesi de desteklerse okul öncesi öğrencileri etkili şekilde STEM yaklaşımı ile tanışmış ve çocukların STEM becerileri geliştirilmiş olacaktır(Uyanık-Balat ve Günşen, 2023: 340).

## **İ. Eleştirel Düşünme Becerisi**

Eleştirel düşünme kavramına dair net bir tanım bulunmama ile birlikte, kökeni M.Ö. 600 yıllarına kadar uzanan ve tarihte ilk defa Sokrates tarafından kullanıldığı bilinen bu kavram, günümüzde felsefe, eğitim, psikoloji gibi farklı disiplinlerde çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır (Duran, 2023: 23). Eleştirel düşünme kavramsal olarak “akıl yürütme, ipuçlarını değerlendirme, gerçekçi veya uygulamalı düşünme, akılcı karar verme, nesnel bir bakış açısıyla olayları inceleme, sağduyuyu göz ardı etmeden doğruyu bulabilme gibi süreçleri içeren düşünme modeli” şeklinde tanımlanmaktadır (Sarıgöz, 2014: 1).

Eleştirel düşünen bir kişi, bir problemle karşılaştığında, bilgi edinmeli ve edindiği bilgileri yaratıcı bir şekilde dile getirebilmelidir. Eleştirel düşünen bir bireyin eğilimleri incelendiğinde; ilgi duyduğu alanda elde ettiği verileri analiz edebilen, doğru sorular sorabilen, terimleri açıklayabilen, raporları, sonuçları ve gözlemleri değerlendirerek bu çerçevede bir değerlendirme yapabilen bir kişi olduğu gözlenmektedir. Eleştirel bir birey, problem çözme süreçlerini takip etmekte, kendi düşünme süreçlerini değerlendirmekte ve bir kontrol listesine sahip olmaktadır. Aynı zamanda eleştirel bir kişi, başkalarının duygularına ve bilgilerine karşı da ilgilidir. Eleştirel düşünen bir bireyin eğilimleriyle birlikte sahip olması gereken bazı nitelikler de bulunmaktadır (Güzel-Kuyucu, 2019: 21; Gültekin, 2016: 36).

Eleştirel düşünme, çok yönlü ve mantıksal bir analiz yapma yeteneğine sahip olması beklenen eğitimli bireylerde bulunması gereken, özellikle bilimsel düşünce için vazgeçilmez kabul edilen, çok değerli bir düşünce tarzıdır. Ancak her bireyin bu düşünme düzeyine ulaşamayabileceği, hatta toplumun genel

beklentilerinin altında kalabileceği gerçeği açıktır. Bulduğumuz veya erişmeye çalıştığımız bilgi çağında, eleştirel düşünce tarzının kazandırılması, iyileştirilmesi ve geniş bir kesime yayılması gerekmektedir. Bu amaçları gerçekleştirebilmek için, eleştirel düşünme ve onunla ilişkilendirilen faktörlerle, hedeflere ve kazanımlara etki eden etmenlere dair daha fazla çalışma, araştırma ve inceleme yapılması son derece önemlidir (Şahin, 2018: 11).

## 1. Eleştirel Düşünme Alt Boyutları

Paul ve diğerleri (1990:379), eleştirel düşünceyi üç öne çıkan yönü ile şu şekilde açıklamaktadır:

1. Doğru düşünce: Dünyayı gerçek haliyle algılama çabası içinde olan düşünce, doğal bir olağanüstülüğe sahiptir. Bu olağanüstü özellik, düşüncenin anlaşılır, açık, özgün, konuyla ilgili, hedeflenen doğrultuda, mantıklı, objektif, anlamlı, tutarlı, tam ve derin, olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu özellikler, düşünce veya bilim ile uyumlu bir şekilde hareket etmektedir. Bireyin belirli standartlara uygun olarak zihinsel süreçlerini geliştirmesi ve disipline sokması, uzun ve yoğun bir çaba gerektirmektedir. Belirli standartlara ulaşmak değişkenlik göstermektedir ve düşünce alanları içerisinde farklılık sergilemektedir. Örneğin, matematik alanında formüle edilen bir düşüncenin kesinliğiyle, şiir yazarken duygusal bir ifade ortaya koyarken, bir yaşam tarzını anlatırken ya da tarihi bir olayı yorumlarken dile getirilen düşünceler arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır.

2. Düşüncenin öğeleri: Gelişmiş ve objektif eleştirel düşünme, eleştirel olmayan düşünme ile karşılaştırıldığında açıklanabilmektedir. Eleştirel olmayan düşünce genellikle tutarsız, mantıksız ve belirsizdir; bu da onu yüzeysel ve önemsiz hale getirmektedir. Bu kusurlardan kaçınmak için, bazı düşünce unsurlarının daha dikkatli bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu unsurlar;

- Çözülmesi gereken durumu
- Düşünce nedenini
- Düşünce biçimini
- Esas kavramları

- Temel ve kuramları
- Kanıt, veri ve nedenleri
- Değerlendirmeler ve ileri sürülenleri
- Akıl yürütmeleri, çıkarımları ve düzenlenen düşüncenin genel çerçevesini
- Elde edilen bilgileri, ortaya çıkan sonuçları doğru ve eksiksiz bir şekilde ifade edebilme, analiz edebilme ve sınavabilme yeteneği veya farkındalığını kapsamaktadır.

3. Düşünce alanları: Düşünce, belirli bir perspektif içinde var olan sorunlara veya hedeflere doğru yönlendirilmekte veya düzenlenmektedir. Bir başka deyişle düşünce, belirli bir hedefe veya probleme odaklanarak değişime uğramaktadır. Eleştirel düşünen bireyler, problemin ya da konunun tamamını göz önünde bulundurarak kendi düşünce yapılarını düzenlemektedirler. Bu durum, sorunlar arasındaki farkları ortaya çıkartırken veya çeşitli konu alanları ve akademik disiplinler arasındaki bakış açıları belirlenirken net bir biçimde görülebilmektedir. Örneğin, tarih ve matematik alanları birbirinden farklı düşünme süreçlerine sahip olduklarından dolayı düşünce alanları da tamamıyla farklılık göstermektedir (Akt. Şahinel, 2007: 8-9).Facione tarafından yapılan çalışmada eleştirel düşünmenin alt boyutları aşağıdaki gibi açıklanmıştır;

Yorumlama (Interpretation): Kategorize etme, önemini anlama ve anlamını ortaya koyma aşamalarından meydana gelmektedir. Yorumlama alt becerisi; farklı koşulların, tecrübelerin, görüşlerin, olayların, düzenin, inançların ya da ölçütlerin önemini veya anlamını algılamayı ve ifade etmeyi içermektedir.

Analiz (Analysis): düşünceleri ve fikirleri detaylı bir şekilde inceleme, ortaya çıkan argümanları tanımlama ve bu argümanları analiz etme adımlarını içermektedir. Analiz alt becerisi; kavramları, soruları, tecrübeleri, inançları, açıklamaları, düşünceleri veya bilgileri ifade etmeyi amaçlayan kavramları veya diğer temsil biçimleri arasındaki çıkarımsal ilişkileri belirlemeyi içermektedir.

Çıkarım Yapma (Inference): Seçenekler hakkında tahminlerde bulunma, gerçekliği sorgulama ve çıkarım yapma adımlarından meydana gelmektedir. Çıkarım alt becerisi; doğru ve makul sonuçlara ulaşmak adına gerekli kuralları belirleyerek uygun hipotezleri oluşturmaktır.



Değerlendirme (Evaluation): Öne sürülenleri ve gerekçeleri inceleme adımlarından meydana gelmektedir. Değerlendirme alt becerisi; bireyin düşüncelerini, deneyimlerini veya inançlarını içeren ifadelerin güvenilirliğini değerlendirmeyi ve aralarındaki mantıksal ilişkilerin gücünü anlamayı içermektedir.

Açıklama (Explanation): Elde edilen sonuçları açıklama, mantıklı bir temelde prosedürleri doğrulama ve argümanları etkileyici ve güvenilir şekilde sunma adımlarından meydana gelmektedir. Açıklama alt becerisi; kişinin akıl yürütmeye dayalı sonuçlarını ifade ederken, bu düşüncelerin temelini oluşturan ölçütsel, kavramsal, bağlamsal ve kanıtsal unsurları kullanarak akıl yürütmeyi inandırıcı argümanlarla sunma yeteneğini ifade etmektedir.

Öz düzenleme (Self-regulation): Bireyin kendini kontrol etme ve düzeltme adımlarından meydana gelmektedir. Öz düzenleme alt becerisi; kişinin zihinsel faaliyetlerini bilinçli bir şekilde izleyip, bu faaliyetlerde uygulanan ilkeleri ve elde edilen verileri çözümlenme ve incelemelerinde kullanması olarak ifade edilmektedir (Duran, 2023: 25).

## **J. Bilimsel Süreç Becerileri**

Bireyler varoluşu ile birlikte doğayı tutma, evrendeki değişiklikleri algılama, anlama ve tanıma, evrenin gizemi çözebilme, diğer yandan edindiği bilgiler ile doğayı hakimiyeti altına alarak hayatını rahat ve güvenli bir biçimde sürdürebilme arzusunu hiç bırakmadığı görülmektedir. Birey sistemli bir biçimde gayrete iten doğayı tanıma ve anlama gayretleri neticesinde elde edilen bilgilerin kullanım alanları ayrıştırılarak bilimin ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bilimi anlamlandırabilmek için bilimin ürün ve süreç olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bilimsel süreç becerileri de bu düşüncelerin neticesinde ortaya çıkmış bir kavramdır. Bilimsel süreç becerileri temelde kişinin bilgiyi elde etme sürecinde sistemli ve düzenli kullandığı metotları ifade etmektedir (Can, 2020: 7).

Bilimsel süreç, probleme dayalı bilgilerin edinilmesi ve bu bilgilerin düzenlenmesi, çözümlenmesi, açıklanması ve sonuca ulaşması adına gereken fiziksel ve zihinsel becerilerin kullanıldığı evre olmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, araştırmaların sonuca ulaşılabilmesi

için gerekli olan bilimsel tekniklerin uygulanması açısından önemlidir (Can, 2020: 16). Öğrencilere kazandırılması gereken en önemli becerilerin başında bilimsel süreç becerileri gelmesinin nedeni bilimsel bir çalışmanın uygulama evresinde kullanılacak olmasıdır. Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinin öğretimi evresinde ve bilim ile alakalı bütün mesleklerin kazandırılma evresinde önemli bir etken olmaktadır. Bilhassa Türk eğitiminde sık sık kullanılan çoktan seçmeli sorular, bilimsel süreç becerileri gibi işe vuruk yetilere odaklanmaması, öğretim programının öne çıkardığı kazanımlar ile sınırlı olmasından dolayı bu becerilerin test edilmesi ve değerlendirilmesini, haliyle de bu hususta eksiklikleri rapor ederek, buna yönelik önlemler alınmasını zorlaştırmaktadır (Sarıoğlu, 2023: 13).

### **1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması**

Bilimsel süreç becerileri gözlem, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, tahmin etme (önceden kestirme), sonuç çıkarma ve bilimsel iletişim kurma şeklinde sınıflandırılmaktadır (Can, 2020: 5). Söz konusu bilimsel süreç becerileri aşağıda açıklanmıştır.

**Gözlem:** Bilimsel süreç becerilerinin başında “gözlem” gelmektedir. Bilimsel çalışmaların büyük bir bölümünün gözleme dayalı araştırmalardan meydana geldiği bilinmektedir (Yıldırım, 1997: 7; Kandemir ve Bülbül, 2018: 89). Gözlem temelde görme gibi duyu organlarıyla yapılabilmeyen yanında büyüteç ya da mikroskop gibi gözlem araçları kullanılarak da yapılabilmektedir. Bunun yanında beş duyu organının tamamıyla gözlem yapılması da mümkündür. Gözlem yaparken duyu organlarının yanında ek araçlar kullanılması elde edilecek sonuçların güvenilirliğini arttırmaktadır (Cohen, 1995: 1; Ciesielska ve diğerleri, 2018: 33). Gözlem sonucunda elde edilen verilerin nitel ve nicel veriler olmak üzere iki grupta ele alındığı görülmektedir. Gözlenmiş olan durum ya da olayın koku, renk ya da tat gibi özellikleri duyu organları ile algılanabilen nitel verileri oluşturmaktadır. Sayısal ya da matematiksel işlemler sonunda ortaya çıkan verilerin ise gözleme dayalı olarak ortaya çıkan nicel verileri oluşturmaktadır (Can, 2020: 21).

**Sınıflama:** sınıflama süreci genellikle gözlem aşamasından sonra yürütülen diğer evredir. Gözlem becerisinin tam anlamıyla kazanılmış olması sınıflamanın etkili ve sağlıklı bir biçimde olmasını sağlamaktadır. Çünkü sınıflama sürecinde

gözlem aşamasında ortaya çıkan bulguların benzerlik ve farklılıkları tespit edilmektedir (Can, 2020: 22). Sınıflama süreci bireyin yaşına ve hayat tecrübesine göre değişiklik gösterebilmektedir. Yetişkin bir kişi gözlem sonrasında çok yönlü sınıflama yapabilirken, çocukların daha basit sınıflamalar yaptıkları görülmektedir (Nikolopoulou, 2000: 141).

Ölçme: ölçme süreci daha önceden belirlenen denenceleri/hipotezleri test etme evresi olarak değerlendirilmektedir (Aktamış ve Ergin, 2007: 12). Ölçme becerisi gelişmiş olan kişilerin genellikle cisimlerin hangi özelliklerinin hangi ölçüm araçları ile belirleneceği konusunda yeterli bilgiye sahip olduğu görülmektedir (Can, 2020: 23).

Sayı ve uzay ilişkileri kurma: Bu beceri temel olarak hız, hareket, mekânsal düzenleme, değişim oranı ve simetrisinin ayırt edilebilmesi ve tanımlanması ile yakından ilişkilidir (Can, 2020: 23). Bu beceriyi kazanan bireylerin karşılaştıkları problemleri etkili bir şekilde çözme becerileri gelişmektedir (Bozdoğan ve diğerleri, 2006: 25).

Tahmin etme (önceden kestirme):Bilim neden-sonuç ilişkisine göre ilerlediği için ortaya çıkacak muhtemel sonuçların önceden kestirilmesi oldukça önemlidir. Öğrencilere önceden kestirme becerisi kazandırıldığı zaman yaptıkları değerlerin sonuçlarını tahmin etme düzeyleri yükselmektedir. Böylece öğrenciler yeni araştırmalara ve yeni bilgiler edinmeye yönelmektedirler (Can, 2020: 24).

Sonuç çıkarma: Sonuç çıkarma temel olarak elde edilen bulgulardan ve tahminlerde yola çıkarak ortaya konulmaktadır. Bilimsel süreç becerileri bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede önemli bir yere sahip olduğu için ortaya çıkan sonuçların iyi değerlendirilmesi gerekmektedir (Can, 2020: 25; Temiz ve Tan, 2003: 20).

Bilimsel iletişim kurma: İnsanlar arasında önemli bir yeter sahip olan iletişim olgusu bilimsel süreçlerde de büyük bir öneme sahiptir. Bireyin zihinsel fonksiyonlarının yetişkinlik yıllarında sağlıklı bir şekilde kullanabilmesi için erken yaşlarda beyin hücreleri arasında iletişim kurma becerisini geliştirmesi gerekmektedir. Bilimsel iletişim kurma olarak ifade edilen bu sürecin geliştirilmesi için derslerde çizelge ve grafiklerden yararlanılması gerektiği belirtilmektedir (Monhardt ve Monhardt, 2006: 67).

## K. 5E Öğrenme Modeli

Bu öğrenme modeli 1997 yılında Roger Bybee ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. 5 aşamadan meydana gelen öğrenme modelinin ismi, kapsadığı aşamaların isimlerinin baş harfinden oluşmaktadır. Bunlar; Giriş/Engage, Keşfetme/Explore, Açıklama/Explain, Derinleştirme/Elaborate ve Değerlendirme/Evaluation olarak sıralanmaktadır. Bu modelin kullanılması ile çocuklar belirlenen temaya dikkatini verir, bilginin farkına varır, bilgiyi düzenler, yeni öğrenmelerde bu bilgiyi kullanır (Bybee ve diğerleri 1997). 5E Öğrenme Modeli'nde çocuğun sürecin merkezinde yer almaktadır (Tinker, 1997). Bu durum süreçteki öğrenmelerin yaparak ve yaşayarak gerçekleştirilmesi ve çocuğun edindiği bilgileri süreçte ve süreç sonunda değerlendirebilmesi geçerli olan öğrenme yaşantılarının çocuğun öğrenmelerine yol gösterecek şekilde hazırlanmasına bağlıdır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014:45).

**Giriş/Engage:** Bu aşamada çocukların ön öğrenmelerinin ortaya çıkarmak hedeflenir. Öğrenmeye giriş yapılan bu aşamada çocukların dikkati probleme ve olaya çekilerek, ön öğrenmeler ile öğrenilecek olan bilgiler arasında bağlantı kurulur (Bybee, 1997).

**Keşfetme/Explore:** Öğretmen çocuklara problem ile ilgili sorular yönelterek, problem hakkında tartışmalarını sağlar (Bybee ve diğerleri, 2006). Çocukların problem hakkında gözlem yapmaları, araştırma yapmaları beklenir ve elde ettikleri bilgiler doğrultusunda grafik oluşturma, değerlendirme yapmaları için ortam sunulan aşamadır (Senemoğlu, 2009:53).

**Açıklama/Explain:** Problem ile ilgili elde ettikleri bilgilerin açıklandığı aşamadır. Öğretmen farklı yöntem ve teknikler ile elde edilen bilgilerin açıklanmasına rehberlik eder. Bir sonraki aşamada gerçekleştirilecek olan bilgilerin biraz daha genişletilmesini içermesinde dolayı bu aşama modelin en kısa aşamasıdır (Bybee ve diğerleri, 2006).

**Derinleştirme/Elaborate:** İlk üç aşamada problem hakkında elde edilen bilgilerin hayata geçirildiği, yeni öğrenmelere aktarıldığı aşamadır. Kavram karmaşalarının giderildiği ve gerekli düzenlemelerin yapıldığı aşamadır (Bybee ve diğerleri, 2006). Bybee (1997) bu aşamayı en önemli aşama olarak belirtmiştir.

Çocuklar günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yönelik sorular sorarak, öğrenmeyi derinlemesine gerçekleştirirler (Bıyıklı ve Yağcı, 2014:45).

Değerlendirme/Evulation:Bu aşama çocukların öğrenmelerine ilişkin sürece ve sonuca yönelik değerlendirmeler yaptığı aşamadır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014:45). Çocukların öğrenme düzeylerinin anlaşıldığı bu aşamada farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanmak önemlidir (Bybee ve diğerleri, 2006).



### **III. YÖNTEM**

Bu bölümde çalışma modeline, örneklem grubuna, veri toplama araçlarına, uygulanan eğitim programına ve veri analiz sürecine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### **A. Araştırmanın Modeli**

Yürütülen bu çalışmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen çalışma modelinden yararlanılmıştır. Bu çalışma modelinin kullanıldığı araştırmalarda genellikle iki ve daha fazla grubun araştırmaya konu olan özellikleri uygulama öncesi ile sonrasında karşılaştırılmaktadır (Aral ve diğerleri, 2021: 1105).

#### **B. Çalışma Grubu**

Yapılan bu çalışmaya İstanbul İli'nin Küçükçekmece İlçesi'nde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda öğrenim görmekte olan 60-72 aylık 32 çocuk katılmıştır. Araştırmaya katılan çocukların 19'u çalışmaya deney grubu, 13'ü ise kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin deney ve kontrol grubu şeklinde iki gruba ayrılma sürecinde tesadüfî örneklem seçim yönteminden yararlanılmıştır. Ayrıca grupların birbirinden etkilenmesinin en aza indirilmesi amacıyla anaokulunda öğrenim zamanları dikkate alınarak kontrol grubu sabah, deney grubu ise öğle grubu olarak belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada çalışma grubunu meydana getiren öğrencilerin alt farklı demografik özelliği belirlenmeye çalışılmıştır. Örneklem grubunda bulunan öğrencilerin demografik özellikleri Çizelge 8'de açıklanmıştır.

Çizelge 8. Demografik bilgilerin frekans ve yüzdelik dağılımları

	Deney grubu		Kontrol grubu		Toplam	
	f	%	F	%	f	%
Eğitim grubu						
Sabah	-	-	13	100,0	13	40,6
Öğlen	19	100,0	-	-	19	59,4
Doğum yılı						
2018	17	89,5	13	100,0	30	93,8
2019	2	10,5	-	-	2	6,3
Cinsiyet						
Kız	6	31,6	4	30,8	10	31,3
Erkek	13	68,4	9	69,2	22	68,8
Anne eğitim durumu						
Okumam yazma bilmiyor	2	10,5	1	7,7	3	9,4
İlkokul	1	5,3	4	30,8	5	15,6
Ortaokul	3	15,8	3	23,1	6	18,8
Lise	9	47,4	4	30,8	13	40,6
Ön lisans	4	21,1	1	7,7	5	15,6
Baba eğitim durumu						
İlkokul	3	15,8	-	-	3	9,4
Ortaokul	3	15,8	8	61,5	11	34,4
Lise	10	52,6	4	30,8	14	43,8
Ön lisans	2	10,5	1	7,7	3	9,4
Lisans	1	5,3	-	-	1	3,1
Aile aylık gelir						
İyi	12	63,2	12	92,3	24	75,0
Kötü	7	36,8	1	7,7	8	25,0

Çizelge incelendiğinde, deney grubundaki çocukların %100'ünün öğlen, kontrol grubundaki çocukların %100'ünün sabah eğitim grubunda olduğu, deney grubundaki çocukların %89,5'inin 2018 doğumlu, %10,5'inin 2019 doğumlu, kontrol grubundaki çocukların %100'ünün 2018 doğumlu olduğu, deney grubundaki çocukların %31,6'sının kız, %68,4'ünün erkek, kontrol grubundaki çocukların %30,8'inin kız, %69,2'sinin erkek olduğu görülmektedir. Deney grubundaki çocukların %10,5'inin annesi okuma yazma bilmiyor, %5,3'ünün ilkokul mezunu, %15,8'inin ortaokul mezunu, %47,4'ünün lise mezunu, %21,1'inin ön lisans mezunu, kontrol grubundaki öğrencilerin %7,7'sinin annesi okuma yazma bilmiyor, %30,8'inin ilkokul mezunu, %23,1'inin ortaokul mezunu, %30,8'inin lise mezunu, %7,7'sinin ön lisans mezunu olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin %15,8'inin babası ilkokul mezunu, %15,8'inin ortaokul mezunu, %52,6'sının lise mezunu, %10,5'inin ön lisans mezunu, %5,3'ünün lisans mezunu, kontrol grubundaki öğrencilerin



%61,5'inin babası ortaokul mezunu, %30,8'inin lise mezunu, %7,7'sinin ön lisans mezunudur. Deney grubundaki öğrencilerin %63,2'sinin ailesinin aylık geliri iyi, %36,8'inin kötü, kontrol grubundaki öğrencilerin %92,3'ünün ailesinin aylık gelir durumu iyi, %7,7'sinin kötüdür. Bu kapsamda deney ve kontrol grubunun benzer özellikler taşıması sebebi ile verilerin yorumlanması sürecinde demografik bilgiler kullanılamamıştır.

### **C. Veri Toplama Araçları**

Yürütülen bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları kişisel bilgi formu ile öğrencilerin bilişsel özelliklerini belirlemeyi amaçlayan ölçeklerden meydana gelmektedir. Veri toplama sürecinde kullanılan söz konusu araçlar aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

#### **1. Demografik Bilgi Formu**

Araştırmada çalışma grubunu meydana getiren öğrencilerin demografik özellikleri araştırmacı tarafından hazırlanan demografik bilgi formu ile belirlenmiştir. Demografik bilgi formunda toplam altı soru yer almıştır. Söz konusu sorular ile örneklem grubunda yer alan öğrencilerin aşağıdaki kişisel bilgilerine ulaşılması amaçlanmıştır.

1. Öğrencilerin eğitim grupları
2. Öğrencilerin doğum yılları
3. Öğrencilerin cinsiyetleri
4. Öğrencilerde anne eğitim düzeylerine ilişkin bilgiler
5. Öğrencilerde baba eğitim düzeylerine ilişkin bilgiler
6. Öğrencilerin ailelerinin aylık gelir durumları

#### **2. Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi**

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesinde Şahin ve diğerleri (2018: 124) tarafından geliştirilen "Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi" uygulama izinleri alınarak kullanılmıştır. Testte toplam 16 madde yer almakta olup, söz konusu maddelerin 12'sinin çoktan seçmeli sorudan, 3'ünün açık uçlu sorudan ve bir sorusunun

performansa dayalı sorudan meydana geldiği görülmektedir. Dört farklı okulda öğrenim görmekte olan erken çocukluk dönemindeki 180 öğrenciye testin madde analizlerini, güvenilirlik ve geçerlilik analizlerini yapabilmek için geliştirilen 16 maddelik test uygulanmıştır. 12 çoktan seçmeli soruda işaretlenen doğru seçenek (1), yanlış seçenek (0), 3 açık uçlu soru ve 1 performans sorusuna verilen doğru cevaplar (1), yanlış cevaplar (0) olarak puanlanmıştır. Uygulama sonucunda hipotez test tekniği ile testin yapı geçerliliğini, Kuder Richardson-20(KR20) ve Cronbach Alfa güvenilirliği ile testin öğelerinin iç tutarlılığının güvenilirliğini test etmek için kullanılmıştır. Madde analizi ile maddelerin ayrımcılık ve zorluk indeksleri hesaplanmıştır. Testte bulunan 16 maddenin ayırt ediciliğinin ortalama 0,44 civarında olduğu, ortalama güçlüğü ise 0,70 civarında olduğu bulunmuştur. Ölçek geliştirme sürecinde ölçeğin genel iç tutarlık katsayısının .683 olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin testten elde ettikleri puanın yüksek olması bilimsel süreç becerisi olan gözlem, tahmin, ölçme, çıkarım yapma, iletişim becerilerinin de yüksek olduğunu göstermektedir (Şahin ve diğerleri, 2018: 124).

### **3. 5-6 Yaş Çocuklar İçin Felsefi Sorgulama Yoluyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi Ölçeği**

Araştırmada öğrencilerin felsefi sorgulama becerilerinin belirlenmesinde Karadağ ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilen “Yaş Çocuklar İçin Felsefi Sorgulama Yoluyla Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek yapı olarak üç alt boyuttan ve 38 maddeden meydana gelen 5’li likert türünde bir özelliğe sahiptir. Ölçek alt boyutları 18 madde ile felsefi sorgulama, 15 madde ile dil ve bilişsel beceriler, 5 madde ile soru oluşturma şeklinde sıralanmaktadır. Ölçek 5’li likert türünde olduğu için felsefi sorgulama alt boyutundan alınabilecek puanlar 18-90 puan arasında, dil ve bilişsel beceriler alt boyutunda 15-45 puan arasında, soru oluşturma alt boyutunda ise 5-15 puan arasında değişmektedir. Ölçekten elde edilen toplam puan ise öğrencinin genel eleştirel düşünme becerisini göstermektedir. Felsefi sorgulama alt boyutundan alınan puanın 18-36 arasında olması düşük, 37-72 arasında olması orta, 73-90 arasında olması ise yüksek beceri düzeyini göstermektedir. Dil ve bilişsel beceriler alt boyutunda 15-30 puan düşük, 31-60 puan orta ve 61-75 puan aralığı yüksek puan kabul edilmektedir. Soru oluşturma alt boyutunda 5-10 puanın düşük, 11-20 puanın orta ve 21-25 puanın yüksek olduğu belirtilmiştir. Genel

eleştirel düşünme becerisinde ise 38-76 puanın düşük, 77-152 puanın orta düzey ve 153-190 puanın yüksek olduğu rapor edilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde ölçeğin genel iç tutarlık katsayısının .986 olduğu bulunmuştur. Alt boyutlarda ise iç tutarlık katsayılarının felsefi sorgulama alt boyutunda .974 olduğu, dil ve bilişsel beceriler alt boyutunda .955 bulunduğu ve soru oluşturma alt boyutunda .983 olduğu tespit edilmiştir (Karadağ ve diğerleri, 2017: 1034).

#### **D. Veri Toplama Süreci**

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından biri olan ‘‘demografik bilgi formu’’ deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ebeveynlerinden çalışma için gerekli olan ebeveyn çalışmaya katılım izin belgelerinin teslim alınmasının akabinde demografik bilgi formu ebeveynler tarafından doldurularak araştırmacıya teslim edilmiştir. ‘‘Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Testi’’ hem deney grubuna hem kontrol grubuna çalışma öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Ölçek soruları öğrenim görmekte oldukları eğitim kademesi göz önünde bulundurularak, çocukların okuma yazma becerilerinin olmaması sebebi ile ölçek maddeleri araştırmacı tarafından çocuklara okunmuş, çocukların vermiş olduğu cevaplar araştırmacı tarafından işaretlenmiş ve yazılmıştır. Bu uygulama yarım günlük eğitim akışı içerisinde yer alan serbest zaman diliminde, araştırmacı ve bir çocuk katılımı ile gerçekleştirilmiş olup, ortalama uygulama süresi 5 dakika civarında sürmüştür. Uygulama esnasında devam etmek istemeyen yada başka bir zaman diliminde uygulamaya başlamak isteyen çocukların testleri yarıda kesilerek farklı zaman aralıklarında çocuk gönüllüğü esas alınarak çalışmaya devam edilmiştir. Ayrıca ebeveyn katılım izni olan fakat ölçek çalışmalarına katılmak istemediğini ifade eden çocuklar çalışmaya dahil edilmemiştir. Benzer şekilde ön teste katılarak çalışmaya veri sağlayan fakat son test çalışmasına katılmak istemediğini ifade eden çocukların verileri çalışmadan çıkarılmıştır. ‘‘5-6 Yaş Çocuklar için Eleştirel Düşünme Becerileri Testi’’ ölçeği deney ve kontrol grubu öğretmenleri tarafından çalışma başlamadan ve çalışma bitiminde her çocuk için ayrı şekilde doldurulmuştur. Öğretmenlere ölçeğin nasıl geliştirildiği, güvenilirliği, nasıl uygulanması gerektiği ve ölçek maddeleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Ön test uygulamasında öğretmenlerin çocuklar hakkında bilgi sahibi olabilmesi için

2023-2024 Eğitim Öğretim yılının başlaması ile iki aylık bir süre(10 Eylül-10 Kasım) zarfında öğretmenlere çocukları gözlemlmeleri için zaman tanınmıştır. Bu süre zarfı içerisinde öğretmenlerden her çocuk için, yeterliliklerinin ön planda tutulduğu günceler tutmaları istenmiştir. Ön test verileri girilmeden önce araştırmacı ve öğretmenler tutulan günceleri incelemişlerdir. Ardından öğretmenler araştırmacı rehberliğinde tuttıkları günceleri kılavuz olarak öğrencilerin ön test veri girişlerini gerçekleştirmişleridir. Aynı çalışma aşamaları son test için de gerçekleştirilmiş olup, ön testten sonra gözlem yapılamayarak, günce tutulmasına olanak sağlamayan çocuklar için son test veri girişleri yapılmamış, araştırmadan çıkarılmıştır.

### **E. Uygulama Süreci**

Bu çalışmada etkililiğinin incelendiği STEM etkinlikleri bir Avrupa Birliği Projesi olan eTwinning projesinde araştırmacının da dahil olduğu proje ortakları tarafından 5E Öğrenme modeli esas alınarak hazırlanmıştır. Söz konusu proje ortaklarına çalışma ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmış olup, etkinliklerin kullanılabilmesi için taraflarından hak beyan formları alınmıştır. Etkinliklerin hazırlanma aşamasında MEB'in 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan gelişim alanlarının, 60-72 ay kazanımları rehber alınmıştır. İklim değişikliği ve küresel ısınma ile geri dönüşüm temalı iki plan oluşturulmuştur. Planlarda giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına uygun toplam 27 etkinlik yer almıştır. Etkinlikler MEB'den gerekli izinler alınarak araştırmacı tarafından deney grubuna sekiz hafta boyunca uygulanmıştır. Her etkinlik 1 ders saati (40dk) süresince yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulanma aşamaları giriş, keşfetme açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamaları ile paralel şekilde sürdürülmüştür. Uygulama bittikten sonra aynı çalışmalar kontrol grubuna da uygulanmıştır. Aşağıda uygulanan planların bir kısmı çizelgeler halinde verilmiş olup, planların tamamı eklerde mevcuttur.

Çizelge 9. İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Temalı STEMPlanı Örnekleri

1.STEM PLANI “İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve KÜRESEL ISINMA”			
Aşamalar	Etkinlik Adı	Etkinlik Türü	Kullanılan Malzemeler
1-Giriş	Bu resimlerde neler var?	Türkçe Etkinliği	İklim değişikliği ve küresel ısınma temalı görseller, ip, mandal
2-Keşfetme	Buzullar erimesin	Hareket Oyun Etkinliği	Kutup ayısı, fok, penguen görsellerinden oluşan kolyeler, çocuk sayısı kadar beyaz atık materyal
3-Açıklama	Dünyadan gelen mektup	Türkçe-Matematik Bütünleştirilmiş Etkinlik	Çocuk sayısı kadar karada, havada, suda kirlilik görselleri, 3 farklı renkte fon karton, yapıştırıcı
4-Derinleştirme	STEM merkezi düzenleme- İglo Ev Yapımı	Matematik-Fen-Drama Bütünleştirilmiş Etkinlik	Farklı boyutlarda kase, kutu, fon karton, yapıştırıcı, küp şeker, tasarım için kalem ve kağıt
5-Değerlendirme	Öz-Akran-öğrenci Değerlendirmesi	Türkçe-Matematik Etkinliği	Değerlendirme Rubriği, Yapışkan Nesnelere

Çizelge 10. Geri Dönüşüm Temalı STEMPlanı Örnekleri

2.STEM PLANI “GERİ DÖNÜŞÜM”			
Aşamalar	Etkinlik Adı	Etkinlik Türü	Kullanılan Malzemeler
1-Giriş	Her atık çöp müdür?	Matematik Etkinliği	Kodlama Etkinliğinin yer aldığı çizelge görseli
2-Keşfetme	Geri Dönüşüm Avcıları	Alan Gezi Etkinliği	Atıkların görsellerinin yer aldığı kontrol listesi
3-Açıklama	Sen bir atık olsaydın?	Türkçe Etkinliği	-
4-Derinleştirme	Geri Dönüşüm Kutusu Tasarlama	Matematik-Fen Etkinliği	Farklı boyutlarda kutular, sınıfta mevcut olan tüm materyaller, yapıştırıcı, makas vb.
5-Değerlendirme	Ürün-Süreç Değerlendirmesi	Türkçe-Matematik Etkinliği	Değerlendirme Rubriği, Yapışkan Nesnelere



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-44-92900688  
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Edanur SAVAŞ)

26.12.2023

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.  
b) Valilik Makamının 22.12.2023 tarihli ve E-59090411-20-92737907 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenmiş örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Veysi BORA  
İl Millî Eğitim Müdürü a.  
Şube Müdürü

Ek:  
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)  
2- Rapor Örneği  
3- Ölçekler

Şekil 9. Anket Ve Araştırma İzni

## F. Veri Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analiz işlemleri için SPSS 25.0 programı kullanılmıştır. Veri analizlerinde ilk olarak ölçek verilerinin güvenilirlik ve normallik düzeyleri incelenmiştir.

Çizelge 11. Ölçek Verilerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov (K-S) ve Shapiro-Wilk (S-W) Normal Dağılım Analizi ve Güvenilirlik Analizi ( $\alpha$ )

Değişken	Grup	Ön test			Son test		
		K-S(p)	S-W (p)	$\alpha$	K-S (p)	S-W (p)	$\alpha$
Felsefi	Deney	,089	,151	,985	,099	,066	,986
sorgulama	Kontrol	,200	,337	,981	,200	,325	,975
Dil ve	Deney	,036	,116	,961	,198	,120	,960
bilişsel	Kontrol	,200	,584	,990	,112	,219	,984
beceriler							
Soru	Deney	,076	,107	,977	,183	,214	,968
oluşturma	Kontrol	,155	,273	,974	,200	,464	,923
Eleştirel	Deney	,200	,179	,987	,128	,127	,988
düşünme	Kontrol	,200	,316	,992	,200	,456	,986
toplam							
Bilimsel	Deney	,200	,899	,797	,200	,221	,703
süreç	Kontrol	,200	,323	,783	,200	,314	,736
becerileri							

Çizelge incelendiğinde, ölçek türünde veya puanlaması yapılabilen verilerin güvenilirliğinin değerlendirilmesinde Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) değeri kullanılmakta olup (Özdamar, 2013),  $\alpha$  değerleri incelendiğinde araştırma kapsamında toplanan ölçek verilerinin analiz için yeterli düzeyde güvenilir olduğu görülmektedir ( $\alpha > 0,60$ ). Güçlü ancak aşırı uç değerlere duyarlılığı olmayan K-S testi ve en güçlü normallik testi olan S-W testi (Özdamar, 2013) normal dağılımın belirlenmesinde incelenmiş olup, K-S ve S-W test sonuçları incelendiğinde, ölçek verilerinin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$ ).

Araştırma kapsamında toplanan veriler normal dağılıma uygun olduğundan dolayı parametrik analizler tercih edilmiştir. Ölçek verilerinin ön test ve son testte gruplar arasında karşılaştırılması için Bağımsız Değişkenler T-test kullanılırken, grup içinde ön test ve son test arasında karşılaştırma yapmak için Bağımlı Değişkenler T-test kullanılmıştır.





#### IV. BULGULAR

Çizelge 12. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Testte Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
<i>Ön test</i>	Deney	19	48,21	19,240	-,623	,538	,013
	Kontrol	13	52,15	14,747			
<i>Son test</i>	Deney	19	65,89	18,445	2,488	,019	,171
	Kontrol	13	51,77	10,568			

Çizelge incelendiğinde, felsefi sorgulama beceri puanlarının ön testte deney grubundaki (X=48,21) ve kontrol grubundaki (X=52,15) öğrencilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ( $p>0,05$ ), son testte ise deney grubundaki (X=65,89) öğrencilerin felsefi sorgulama beceri puanlarının kontrol grubundaki (X=51,77) öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir. Felsefi sorgulamada ön test için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,013 olduğu, son test için ,171 olduğu görülmektedir.

Çizelge 13. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
<i>Felsefi sorgulama</i>	Ön test	19	48,21	19,240	-11,434	,000	,189
	Son test	19	65,89	18,445			

Çizelge incelendiğinde, deney grubunda öğrencilerin felsefi sorgulama beceri puanlarının ön test (X=48,21) ve son test (X=65,89) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ( $p<0,05$ ). Deney grubunda ön test ve son test arasında felsefi sorgulama becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,189 olduğu görülmektedir.

Çizelge 14. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Felsefi Sorgulama Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	P	$\eta^2$
<i>Felsefi Sorgulama</i>	Ön test	13	52,15	14,747	,114	,911	,001
	Son test	13	51,77	10,568			

Çizelge incelendiğinde, kontrol grubunda öğrencilerin felsefi sorgulama beceri puanlarının ön test (X=52,15) ve son test (X=51,77) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir (p>0,05). Kontrol grubunda ön test ve son test arasında felsefi sorgulama becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,001 olduğu görülmektedir.

Çizelge 15. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	N	X	SS	t	P	$\eta^2$
Ön test	Deney	19	55,89	11,474	,145	,886	,001
	Kontrol	13	55,23	14,406			
Son test	Deney	19	67,79	10,385	4,371	,000	,389
	Kontrol	13	51,00	11,091			

Çizelge incelendiğinde, dil ve bilişsel beceriler puanlarının ön testte deney grubundaki (X=55,89) ve kontrol grubundaki (X=55,23) öğrencilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (p>0,05), son testte ise deney grubundaki (X=67,79) öğrencilerin dil ve bilişsel beceriler puanlarının kontrol grubundaki (X=51,00) öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu (p<0,05) görülmektedir. Dil ve bilişsel becerilerde ön test için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,013 olduğu, son test için ,171 olduğu görülmektedir.

Çizelge 16. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Dil ve bilişsel beceriler	Ön test	19	55,89	11,474	-12,662	,000	,238
	Son test	19	67,79	10,385			

Çizelge incelendiğinde, deney grubunda öğrencilerin dil ve bilişsel beceriler puanlarının ön test (X=55,89) ve son test (X=67,79) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir (p<0,05). Deney grubunda ön test ve son test arasında dil ve bilişsel becerilerde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,238 olduğu görülmektedir.

Çizelge 17. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Dil Ve Bilişsel Beceriler Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
<i>Dil ve bilişsel beceriler</i>	<i>Ön test</i>	13	55,23	14,406	1,217	,247	,028
	<i>Son test</i>	13	51,00	11,091			

Çizelge incelendiğinde, kontrol grubunda öğrencilerin dil ve bilişsel beceriler puanlarının ön test (X=55,23) ve son test (X=51,00) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Kontrol grubunda ön test ve son test arasında dil ve bilişsel becerilerde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,028 olduğu görülmektedir.

Çizelge 18. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Soru Oluşturma Puanlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
<i>Ön test</i>	<i>Deney</i>	19	14,95	5,652	-,582	,565	,011
	<i>Kontrol</i>	13	16,08	4,974			
<i>Son test</i>	<i>Deney</i>	19	18,95	5,739	2,150	,040	,134
	<i>Kontrol</i>	13	15,15	3,262			

Çizelge incelendiğinde, soru oluşturma beceri puanlarının ön testte deney grubundaki (X=14,95) ve kontrol grubundaki (X=16,08) öğrencilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ( $p>0,05$ ), son testte ise deney grubundaki (X=18,95) öğrencilerin soru oluşturma beceri puanlarının kontrol grubundaki (X=15,15) öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir. Soru oluşturmada ön test için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,011 olduğu, son test için ,134 olduğu görülmektedir.

Çizelge 19. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test arasında soru oluşturma puanlarının karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	T	p	$\eta^2$
<i>Soru oluşturma</i>	<i>Ön test</i>	19	14,95	5,652	-8,071	,000	,115
	<i>Son test</i>	19	18,95	5,739			

Çizelge incelendiğinde, deney grubunda öğrencilerin soru oluşturma beceri puanlarının ön test (X=14,95) ve son test (X=18,95) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ( $p<0,05$ ). Deney grubunda ön test ve son test arasında soru oluşturma becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,115 olduğu görülmektedir.

Çizelge 20. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Soru Oluşturma Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	T	p	$\eta^2$
Soru oluşturma	Ön test	13	16,08	4,974	,872	,400	,013
	Son test	13	15,15	3,262			

Çizelge incelendiğinde, kontrol grubunda öğrencilerin soru oluşturma beceri puanlarının ön test (X=16,08) ve son test (X=15,15) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Kontrol grubunda ön test ve son test arasında soru oluşturma becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,013 olduğu görülmektedir.

Çizelge 21. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Eleştirel Düşünme Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Ön test	Deney	19	119,05	34,773	-,360	,722	,004
	Kontrol	13	123,46	32,979			
Son test	Deney	19	152,63	33,477	3,233	,003	,258
	Kontrol	13	117,92	23,293			

Çizelge incelendiğinde, eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının ön testte deney grubundaki (X=119,05) ve kontrol grubundaki (X=123,46) öğrencilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ( $p>0,05$ ), son testte ise deney grubundaki (X=152,63) öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının kontrol grubundaki (X=117,92) öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir. Toplam eleştirel düşünmede ön test için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,004 olduğu, son test için ,258 olduğu görülmektedir.

Çizelge 22. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Eleştirel Düşünme Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Eleştirel düşünme toplam	Ön test	19	119,05	34,773	-16,761	,000	,203
	Son test	19	152,63	33,477			

Çizelge incelendiğinde, deney grubunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının ön test (X=119,05) ve son test (X=152,63) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ( $p<0,05$ ). Deney grubunda ön test ve son test arasında toplam eleştirel düşünme becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,203 olduğu görülmektedir.

Çizelge 23. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test arasında eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Eleştirel düşünme toplam	Ön test	13	123,46	32,979	,801	,439	,010
	Son test	13	117,92	23,293			

Çizelge incelendiğinde, kontrol grubunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi toplam puanlarının ön test ( $X=123,46$ ) ve son test ( $X=117,92$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Kontrol grubunda ön test ve son test arasında toplam eleştirel düşünme becerisinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,010 olduğu görülmektedir.

Çizelge 24. Deney Grubundaki Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Testte Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Ön test	Deney	19	5,32	2,750	-,529	,601	,009
	Kontrol	13	5,77	1,691			
Son test	Deney	19	10,63	2,477	4,745	,000	,429
	Kontrol	13	6,38	2,501			

Çizelge incelendiğinde, bilimsel süreç becerileri puanlarının ön testte deney grubundaki ( $X=5,32$ ) ve kontrol grubundaki ( $X=5,77$ ) öğrencilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ( $p>0,05$ ), son testte ise deney grubundaki ( $X=10,63$ ) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının kontrol grubundaki ( $X=6,38$ ) öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir. Bilişsel süreç becerilerinde ön test için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,009 olduğu, son test için ,429 olduğu görülmektedir.

Çizelge 25. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Bilimsel süreç becerileri	Ön test	19	5,32	2,750	-6,657	,000	,521
	Son test	19	10,63	2,477			

Çizelge incelendiğinde, deney grubunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının ön test ( $X=5,32$ ) ve son test ( $X=10,63$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ( $p<0,05$ ). Deney grubunda ön test ve son test arasında bilişsel süreç becerilerinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,521 olduğu görülmektedir.

Çizelge 26. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Arasında Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	X	SS	t	p	$\eta^2$
Bilimsel süreç becerileri	Ön test	13	5,77	1,691	-,925	,373	,022
	Son test	13	6,38	2,501			

Çizelge incelendiğinde, kontrol grubunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının ön test ( $X=5,77$ ) ve son test ( $X=6,38$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Kontrol grubunda ön test ve son test arasında bilişsel süreç becerilerinde etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin ,022 olduğu görülmektedir.

## **V.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu İstanbul ilinin Küçükçekmece ilçesinde bulunan devlete bağlı bağımsız bir anaokulunda öğrenim görmekte olan 32 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunu oluşturan 19 çocuğa 8 hafta boyunca MEB müfredatı yanında STEM etkinlikleri uygulanmış olup, kontrol grubunu oluşturan 13 çocuğa sadece MEB müfredatı uygulanmıştır. Araştırmada çocukların bilimsel süreç becerilerini ölçmek için ‘‘Bilimsel Süreç Becerileri Testi’’, eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için ise ‘‘5-6 Yaş Çocuklar İçin Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi’’ ölçeği kullanılmıştır.

### **A. Sonuç ve Tartışma**

Aşağıda çalışmanın alt problemlerine ilişkin ulaşılan sonuçlar alan yazın çerçevesinde tartışılmıştır.

#### **1. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Felsefi Sorgulama Becerisinin İncelenmesi**

Çalışmanın ‘‘Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinliklerinden yararlanılması çocukların eleştirel düşünmenin alt boyutu olan felsefi sorgulama becerilerini etkilemekte midir?’’ sorusundan yola çıkılarak deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test felsefi sorgulama düzeyleri incelendiği zaman, grupların ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin son test felsefi sorgulama düzeyleri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar STEM etkinliklerinin çocukların felsefi sorgulama becerilerine olumlu etki ettiğini göstermektedir. Bunun temelinde STEM uygulamalarının geleneksel

öğretim yöntemlerine kıyasla birden fazla duyu organına hitap etmesinin ve zihinsel becerileri geliştirmesinin yattığı düşünülebilir. Bu konuda farklı örneklem grupları üzerinde yapılan araştırma bulguları da STEM etkinliklerinin felsefi sorgulama düzeyini geliştirdiğini göstermektedir (Tan ve diğerleri, 2023: 381). Aynı zamanda STEM eğitiminin bir probleme odaklanma, problem üzerinde akıl yürütme, ortak çözüm aranan problem hakkında üretilen farklı çözümleri kabul etme, problem hakkında tartışma, kişinin kendi çözümü ile mukayese etme fırsatı vermesi felsefi sorgulama becerisinin gelişimini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Kişiler dünya hakkında akıl yürütme yollarını öğrenirken kendi dünyalarında yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler. Buna kendi dünyalarında farklı bakış açılarını ele alarak soruşturma ve tartışma yapmaya olanak sağlayan felsefi sorgulama yolu ile ulaşırlar(Pardeles ve Girod 2006:303). Çalışmada uygulanan planların son aşamasında çocukların kendilerini ve süreci değerlendirdikleri rubrikler uygulanmıştır. Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi için çocukların kendilerine yönelik sorular sorması ve cevaplandırmaları beklenmektedir. Bu çalışmanın çocukların sürece aktif katılımını sağlaması, kendi içerisinde süreci tartışmasına olanak sağlaması çocuklarda felsefi sorgulama becerilerine olumlu katkı sağladığı düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Öğrenciler değerlendirme sürecinde öğrenme için gerekli olan katılım kurallarını otoriteye ve bilgiye karşı çıkararak, tartışarak sorgulama becerilerini ve sürece aktif olarak nasıl dahil olduklarını ortaya koyarlar. Bunu için öğrenciler rasyonel hayal güçlerini de ortaya koyabilmelidir (Kökten 2023:17). STEM planı uygulama sürecinde her aşamada keşfedilen yeni bir öğrenme için çocukların hayal etmesi ve ‘‘olmasaydı nasıl olurdu ?’’, olsa idi nasıl olurdu? gibi felsefi sorgulama yaparlar. Örneğin derinleştirme aşamasında bir ürün ortaya konması gerektiği durumlarda ürün için hayal etme, tasarlama süreçlerinde felsefi sorular ile çalışmalarına yön vermeleri felsefi sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülebilir. Kişiler sorularını sosyokültürel düşüncelere bağlı olarak kendileri oluşturur. Bu felsefi sorgulama aşamasında ‘‘bitkiler olmadan dünya nasıl görünürdü?’’ gibi sorular meydana gelir. Bu sorgulamalar üzerine öğrenciler tartışabilir, yansıtabilir ve bu konu üzerinden yeni araştırmalara yönelebilir. Yapılan araştırmalar sonucunda sınıf ortamında ilk sorulan felsefi sorulara geri dönülebilir ve öğretmen rehberliğinde verilen cevaplar eleştirel biçimde değerlendirilebilir(Dobber ve Oers 2015:329).



## **2. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Dil ve Bilişsel Becerinin İncelenmesi**

‘‘Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinliklerinden yararlanılması çocukların eleştirel düşünmenin alt boyutu olan dil ve bilişsel becerilerini etkilemekte midir?’’ sorusundan yola çıkılarak deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test dil ve bilişsel beceri düzeyleri incelendiği zaman, grupların ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin son test dil ve bilişsel beceri düzeyleri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında STEM etkinliklerinde çocukların ele alınan probleme odaklanması, probleme dayalı sorular sorması, odaklandığı problem hakkında tahminde bulunması ve problemi ayrıntıları ile açıklamasına olanak sağlamasıdır. Bu beceriler MEB Okul Öncesi Öğretim Programı’nda yer alan kazanılması hedeflenen dil ve bilişsel gelişim göstergeleri ile de paralellik göstermektedir (MEB, 2013:65). Facione (1990) eleştirel düşünmenin öz düzenleme, yorumlama, çıkarım yapma, tahminde bulunma, analiz ve değerlendirme bilişsel becerilerini kapsadığını belirtmiştir. Bu bilgiden yola çıkılarak araştırmada uygulanan etkinliklerin bahsi geçen becerileri destekleyen etkinliklerden oluşması, deney grubunun son test verilerindeki anlamlı farklılığın sebebini orta koyar niteliktedir. Ayrıca alanda yapılan incelemeler doğrultusunda görülmektedir ki STEM etkinlikleri çocukların dil ve bilişsel becerilerine olumlu katkı sağlamaktadır. Örneğin Doğan (2020: 1) farklı örneklem grupları üzerinde yürüttüğü çalışmada elde ettiği bulguları da STEM uygulamalarının bilişsel yapıyı geliştirdiğini ve bilişsel becerilerin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda benzer konuda ilköğretim kademesinde yürütülen bir çalışmada geleneksel öğretim yöntemine kıyasla fen eğitiminde STEM etkinliklerinden yararlanılmasının bilimsel beceri gelişimine daha fazla katkı sağladığı rapor edilmiştir (Şentürk-Özkaya, 2022: 1).Okul öncesi eğitim kademesinde yürütülen çalışmalarda da genellikle STEM uygulamalarının bilişsel beceri gelişimini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Deniz-Özgök, 2019: 5).

### **3. Eleştirel Düşünme Becerisinin Alt Boyutu Olan Soru Oluşturma Becerisinin İncelenmesi**

Çalışmanın alt problemi olan ‘‘Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinliklerinden yararlanılması çocukların eleştirel düşünmenin alt boyutu olan soru oluşturma becerilerini etkilemekte midir?’’ sorusundan yola çıkılarak deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test soru oluşturma düzeyleri incelendiği zaman, grupların ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin son test soru oluşturma düzeyleri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın uygulama sürecinde uygulanan Türkçe etkinliklerinde, kullanılan felsefi öykülerde çocuklara açık uçlu sorular yönlendirilerek, çocukların kendilerine ‘nedir’, ‘nasıl’ gibi sorular yönelmeleri ve cevapları doğrultusunda temaya yönelik sorular ile konunun tartışılması sağlanmıştır. Benzer şekilde Murriss (2016:164) de felsefi öyküler ile çocukların merak duygusu harekete geçirilerek çocuk; düşünmeye, tartışmaya ve soru sormaya teşvik edilerek aynı zamanda erken okuryazarlık becerilerinin de desteklendiğini ifade etmiştir. STEM planının giriş bölümünde çocukların dikkatinin konuya çekmek amacı ile uygulanan etkinliklerde çocukların sürece ve etkinliğe yönelik sorular oluşturmuşlardır. Örneğin; çevre kirliliği görsellerinin sınıfın belli yerlerine asılarak, çocukların bu görselleri fark etmeleri, görsellerdeki kirlilik çeşitlerinin neler olduğu, kirliliklere nelerin sebep olduğu sorularını incelemeler sırasında ve sonrasında akranlarına ve araştırmacıya yöneltilmişlerdir. MEB(2013:73) dil gelişimi alanında kazanılması beklenen izledikleri hakkında sorular sorma ve cevap verme göstergelerini de karşıladıkları anlamına gelmektedir. Bu durum deney grubundaki çocukların soru oluşturma düzeylerinin STEM etkinliklerinin uygulanma sürecinden sonra artmasını sağlamıştır.

### **4. Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi**

‘‘Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinliklerinden yararlanılması çocukların eleştirel düşünme becerilerini etkilemekte midir?’’ sorusundan yola çıkılarak yukarıda ayrı paragraflar halinde

üzerinde durulan eleştirel düşünme becerisinin alt boyutları olan soru oluşturma, dil ve bilişsel beceriler ile felsefi sorgulama becerilerinin toplam puanlarına bakıldığında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test eleştirel düşünme beceri düzeyleri incelendiği zaman, grupların ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin son test eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışma bulgularının da araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği göze çarpmaktadır (Evcim, 2021: 1; Kavcı, 2023: 1; Çakır ve diğerleri, 2020: 18). Şimşek (2022: 1), bu konuda yaptığı araştırmada okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerine yer verilmesinin eleştirel düşünme becerisini geliştirdiği bulunmuştur. Ayrıca uygulanan etkinliklerde yer alan, küçük ve büyük gruplar halinde gerçekleştirilen hareket oyun etkinlikleri kapsamında çocukların süreçte eleştirel düşünme becerilerinin kullanılmasına olanak sağlaması verilerin anlamlı farklılık ile sonuçlanmasını sağlamıştır. Bu durum Asıgıgan (2019: 1) tarafından yapılan çalışmada da oyunlaştırılmış STEM etkinliklerinin uygulandığı derslerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı şeklinde tespit edilmiştir. Dewey, çocukların öğrenirken aynı zamanda uygulama yapabilme ve sorgulama yapabilme fırsatının olduğu bir sürecin eleştirel düşünmeyi teşvik ettiğini belirtmiştir (Dewey,1933). Bu düşünce doğrultusunda çalışmada uygulanan STEM planının bir aşaması olan derinleştirme aşamasında çocukların önceki aşamalar olan; giriş, keşfetme ve açıklama aşamalarında öğrendiklerini hayata geçirecek tasarımlar, uygulamalar yapmaları ve sonrasında yapılanları sorgulayarak test etmeleri bu düşünceyi destekler niteliktedir. Demirel(1999), eleştirel düşünme sadece destek verildiğinde geliştirilebilen ve her bireyde olmayan bir beceri olduğunu ifade etmiştir. Yürütülen bu çalışmada da MEB müfredatı ile birlikte STEM eğitim programına dahil edilerek desteklenen deney grubundaki çocukların son test verilerinde eleştirel düşünme becerileri düzeylerinin arttığı görülmüştür.

## **5. Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi**

‘‘Erken çocukluk döneminde günlük eğitim akışlarında STEM etkinliklerinden yararlanılması çocukların bilimsel süreç becerilerini etkilemekte midir?’’ sorusuna cevap aranmış olup, deney ve kontrol grubunda yer alan

öğrencilerin ön-son test bilimsel süreç beceri düzeyleri incelendiği zaman, grupların ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin son test bilimsel süreç becerileri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu anlamlı farklılığın oluşmasında süreçte var olan bir problem üzerine şekillenen STEM etkinliklerinin kullanılması etkin olmuştur. Şöyle ki; toplumsal ya da bireysel bir problemin farkına varmak, anlamlandırmak, çözüm yolları üretmek, çözüm yollarını denemek, üzerine düşünmek, konu ile ilgili çıkarımlarda bulunmak ve süreci değerlendirmek bu çalışmanın içeriğini oluşturmaktadır. Bu becerileri kullanmak bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasını desteklemiştir. Aktamış ve Ergin (2007:23) de kişilerin yaşamları boyunca karşılaştıkları toplumsal ya da bireysel problemleri fark edebilmeleri, tanımlayabilmeleri ve çözüm yolları üretebilmelerinin bilimsel süreç becerilerini kazanmaya dayalı olduğunu ifade etmişlerdir. Çocuğun STEM planlarının uygulama süreçlerinde farklı öğrenme yollarını öğrenmesi ve bu öğrenmeleri bir sonraki planda ve okul dışı yaşantısını içeren aile etkinliklerinde de kullanması bilimsel süreç becerilerini desteklemiştir. Bıyıklı (2014:45) ise bu durumu bir çocuğa bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının çocuğun öğrenmeleri öğrenmesine ve bu öğrenmeleri farklı problemlerde de kullanabilmesini, bu problemlerin çözümünde nasıl bir yol çizmesi gerektiğini sağlaması açısından önemli olduğunu vurgulayarak açıklamıştır. Ayrıca literatürde bu alanda yapılan çalışmalar incelendiği zaman genellikle geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrenci gelişimini çok yönlü olarak destekleyen öğretim yöntemlerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine daha fazla katkı sağladığı rapor edilmiştir (Duru ve diğerleri, 2011: 25; Bozkurt, 2012: 187; Büyüктаşkapu ve diğerleri, 2012: 275; Bıyıklı ve Yağcı, 2004: 45; Daşdemir, 2013: 1287; Günşen ve diğerleri, 2018: 599; Şensoy ve Yıldırım, 2017: 34; Aydoğdu ve Ergin, 2008: 15). İlköğretim kademesinde STEM etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin incelendiği deney ve kontrol gruplu olarak gerçekleştirilen çalışmada geleneksel öğretim yöntemine kıyasla fen öğretiminde STEM etkinliklerinden yararlanılmasının bilimsel süreç becerilerinin daha fazla gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir (Yamak ve diğerleri, 2014: 249). Taştan-Akdağ ve Güneş (2021: 24) tarafından gerçekleştirilen çalışma

kapsamında STEM etkinliklerinin öğrenci gelişimi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmış, araştırmada STEM etkinlikleri ile zenginleştirilen öğretim programının ders başarısının yanında öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin de gelişmesine destek olduğu rapor edilmiştir. Köngül ve Yıldırım (2021: 159) tarafından gerçekleştirilen araştırma kapsamında devlet okullarında öğrenim gören öğrencilere uygulanan STEM eğitim programının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmış ve çalışmanın sonunda ders içi ve dışında gerçekleştirilmiş olan STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı bulunmuştur. Araştırmada ulaşılan sonuçlar ile benzer bulgulara ulaşılan bir çalışmada STEM uygulamaları ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini yükselttiği tespit edilmiştir (Güven, 2020: 1). Özkul ve Özden (2020: 41), bu konuda yürüttükleri çalışma kapsamında STEM etkinliklerinin 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına etkileri incelenmiş, araştırmada uygulanan eğitim programının sonunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin anlamlı düzeyde geliştiği, 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan bilimsel süreç becerilerinde de anlamlı gelişmenin meydana geldiği rapor edilmiştir. Öcal (2018: 3) tarafından okul öncesi dönemde bulunan çocuklar üzerinde gerçekleştirilen çalışmada STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Çalışmada kontrol grubunu oluşturan çocuklara kıyasla deney grubunu oluşturan çocukların bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin daha yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada gruplara yapılan kalıcılık testi sonuçlarında da kontrol grubundaki çocuklara kıyasla deney grubundaki çocuklar lehine anlamlı farklılığın olduğu belirtilmiştir. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada öğrencilerin STEM temelli öğretim programına katılmalarının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmış, deney ve kontrol gruplu olarak yürütülen çalışmada kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere ait veri analiz sonuçları ise ön test sonuçlarına kıyasla son test bilimsel süreç beceri düzeyinde anlamlı artış olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM temelli etkinliklerden yararlanılmasının faydalı sonuçlar ortaya koyacağı belirtilmiştir (Çimentepe, 2019: 4). Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerine yer verilmesinin öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele

alındığı, kontrol gruplu bir çalışmada kontrol grubunda yer alan çocuklara kıyasla deney grubundaki çocukların hem bilişsel gelişimlerinin daha fazla olduğu hem de bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek düzeyde geliştiği bulunmuştur (Aydın, 2019: 5). Savaş (2021: 1) tarafından gerçekleştirilmiş olan diğer bir araştırmada okul öncesi dönemde bulunan çocuklara uygulanan STEM etkinlik programının bilişsel süreç becerilerinin geliştirilmesine katkı sağladığı rapor edilmiştir.

Bu konuda okul öncesi dönemde yer alan öğrenciler üzerinde yürütülen bir çalışmada STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmanın sonunda bilimsel süreç beceri düzeyindeki gelişimin deney grubunu oluşturan çocuklar lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir (Behram, 2019: 11).

Araştırma sonucunda 5E Öğrenme Modeli kullanılarak hazırlanan STEM etkinliklerinin 8 hafta uygulama sürecinin ardından görülmüştür ki; MEB müfredatı ile birlikte STEM eğitime tabi tutulan deney grubundaki çocukların eleştirel düşünme beceri düzeylerinde ve bilimsel süreç becerileri düzeylerinde sadece MEB müfredatına tabi tutulan kontrol grubunda yer alan çocukların aynı beceri düzeylerine oranla anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu sonuçtan yola çıkılarak STEM etkinliklerinin eleştirel düşünmenin alt boyutları olan felsefi sorgulama, soru sorma, dil ve bilişsel beceriler ile bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları olan gözlem, sınıflama, tahmin, çıkarım yapma, iletişim kurma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin ele alındığı araştırmalarda da genellikle geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla derslerde STEM etkinliklerine yer verilmesinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine daha fazla katkı sağladığı rapor edilmiştir (Gökbayrak ve Karışan, 2017: 63). Araştırmada ulaşılan sonuçlar literatürü ile paralellik göstermektedir. Örneğin okul öncesi eğitim kademesinde STEM eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele alındığı birçok çalışmada da STEM temelli eğitim uygulamalarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı rapor edilmiştir (Kavak, 2020: 1; Alan, 2020: 1; Abanoz, 2020: 2).

Ayrıca bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında STEM eğitiminin erken çocukluk döneminde bulunan çocukların MEB(2013:70) OÖEP’de yer alan

gelişim alanlarında kazanılması hedeflenen göstergeleri ve eleştirel düşünme becerileri ile bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına olanak sağladığını göstermesi açısından önemlidir. Uyanık-Balat ve Günşen(2023:340) de STEM eğitiminin okul öncesi dönemde gerekliliğini ve önemini belirtmişlerdir.

## **B. Öneriler**

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular ışığında araştırmacılara ve eğitimcilerle yönelik öneriler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

### **1. Araştırmacılar İçin Öneriler**

1. Bu araştırma erken çocukluk döneminin 60-72 aylık dönemini kapsamaktadır. Benzer bir çalışma MEB'e bağlı bağımsız anaokullarının 36-48 ve 48-60 aylık döneminde bulunan çocuklar ile yapılabilir.

2. Okul öncesi döneminin bir döneminde gerçekleştirilen bu çalışmanın benzerleri, ilkököl kademelerinde de sürdürülerek, karşılaştırmaya fırsat veren boylamsal bir araştırma yürütülebilir.

3. Araştırmada nicel veri toplama araçlarından yararlanılmış olup, nicel veri toplama yöntemlerine kıyasla nitel veri toplama araçları ile konuya ilişkin daha derinlemesine bulgulara ulaşıldığı bilinmektedir. Bu kapsamda nitel çalışmalar ile STEM eğitiminin okul öncesi dönemde bulunan çocuklar üzerindeki etkileri incelenebilir.

4. Bu araştırmada STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Benzer STEM etkinlikleri geliştirilerek farklı beceriler üzerindeki etkileri incelenebilir.

5. Araştırmacılar öğretmenlerin günlük eğitim akışlarında yer vermeleri için çocukların eleştirel düşünme becerilerini, bilimsel düşünme becerilerini ve farklı becerileri geliştirebilecek STEM etkinlikleri geliştirebilirler.

6. Alan yazın incelenmesi sonucu erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili hem ulusal hem uluslararası çalışmalarda örneklem grubu açısından bakıldığında çocuk ve ebeveyn örneklem grubunun; kullanılan yöntemler açısından bakıldığında ise karma yönteme çok az yer verildiği görülmüştür. Bu sebeple araştırmacılar erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili çocuk

ve ebeveyn örneklem grubunun karma yöntemler ile incelendiği çalışmalar yürütebilirler.

## **2. Eğitimcilerle Yönelik Öneriler**

1. Eğitimciler günlük eğitim akışlarında farklı STEM etkinliklerine yer verebilirler.

2.STEM eğitime yönelik mesleki yeterliklerini geliştirmek için hizmet içi eğitimlere katılabilirler.

3. Aile Katılımı etkinlikleri ile ebeveynleri STEM etkinliklerine dahil edebilirler.



## VI. KAYNAKÇA

### KİTAPLAR

BYBEE, R.W. (1997). Achieving scientific literacy: from purpose to practices. Portsmouth: UK, Heinemann.

CIESIELSKA, M., BOSTROM, K. W. ve OHLANDER, M. (2018). Observation Methods. **Qualitative Methodologies in Organization Studies: Volume II: Methods and Possibilities**, pp.33-52.

ÇEPNİ, S. (2018). **Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi**, Ankara, Pegem Akademi Yayınları.

DEMİREL, Ö. (1999). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. Ankara: Pegem

DEWEY, J. (1933). How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process. Boston: MA: Heath.

MEB (2016a). **STEM Eğitimi Raporu**, Ankara, Milli Eğitim Yayınları.

MEB (2017). **STEM Eğitimi Ve Öğretmen El Kitabı**, Ankara, Milli Eğitim Yayınları.

MEB (2021). **STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı**, Ankara, Milli Eğitim Yayınları.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI (2013). **Okul Öncesi Eğitimi Programı**. Ankara, Meb Yayınları.

SANDERS, M. E. (2008). STEM, STEM Education, STEMmania. **The Technology Teacher**, pp.20-26.

SENEMOĞLU, N. (2009). Gelişim öğrenme ve öğretim. Kuramdan Uygulamaya. (14. Basım, ss. 53). Ankara: Pegem Akademi

## MAKALELER

ABANOZ, T. ve DENİZ, Ü. (2021). “Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı Ve Bu Yaklaşımına Uygun Fen Etkinlikleri: Sahadan Görüşler”, **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 41, sayı 1, ss.1-24.

ACAR, D., TERTEMİZ, N. ve TAŞDEMİR, A. (2020). “STEM Eğitimi İle Öğrenim Gören Öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri Problem Çözme Becerileri Ve Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, **Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi**, cilt 3, sayı 2, ss. 12-23.

AKARSU, M., AKÇAY, N. O. ve ELMAS, R. (2020). “STEM Eğitimi Yaklaşımının Özellikleri Ve Değerlendirilmesi”, İstanbul, Pegem Akademi.

AKTAMIŞ, H. ve ERGİN, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 33, Sayı 33, ss.11-23.

ALTUNEL, M. (2018). “STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler”, **Seta Perspektif**, cilt 207, sayı 1, s. 7.

ARAL, N., FINDIK, E., ÖZ, S., KARATAŞ, B. K., GÜNEŞ, L. C. ve KADAN, G. (2021). “Covid 19 Pandemi Sürecinde Okul Öncesi Dönemde Uzaktan Eğitim: Deneysel Bir Çalışma”, **TurkishStudies-EducationalSciences**, cilt 16, sayı 2, 1106-1119.

ASAL-AYAZ, E. ve SARİKAYA, R. (2023). “TheEffect of Engineering Design-BasedScienceTeaching on thePerceptions of ClassroomTeacherCandidatestowardsSTEMDisciplines”, **International Journal of ProgressiveEducation**, volume 15, issue 3, pp.13-27.

- ASIĞIĞAN, S. İ. (2019). “Oyunlaştırılmış STEM Uygulamalarının Öğrencilerin İçsel Motivasyon Düzeyleri Eleştirel Düşünme Eğilimi Ve Problem Çözme Becerisi Algıları Üzerindeki Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.
- ASIĞIĞAN, S. İ. (2019). “Oyunlaştırılmış STEM Uygulamalarının Öğrencilerin İçsel Motivasyon Düzeyleri Eleştirel Düşünme Eğilimi Ve Problem Çözme Becerisi Algıları Üzerindeki Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.
- ASLAN, E. (2001). “Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin Türkçe Versiyonu”, **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, cilt 14, sayı 14, ss.19-40.
- AYDIN, G., SAKA, M. ve GUZEY, S. (2017). “4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM= FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi”, **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 13, sayı 2, ss. 787-892.
- AYDOĞDU, B. ve ERGİN, Ö. (2008). “Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri”, **Ege Eğitim Dergisi**, cilt 9, sayı 2, ss.15-36.
- BALAT, G. U. ve GÜNŞEN, G. (2019). “Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı”, **TheJournal of AcademicSocialScience**, cilt 42, sayı 42, ss.337-348.
- BIYIKLI, C. ve YAĞCI, E. (2014). “5E Öğrenme Modeli'ne Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”, **Ege Eğitim Dergisi**, cilt 15, sayı 1, ss.45-79.
- BİLEN, K., ERGÜN, A. ve ŞİMŞEK, V. (2021). “Okul öncesi döneme yönelik bir STEM etkinliği: Paraşüt tasarlama”, **ScientificEducationalStudies**, cilt 5, sayı 2, ss. 126-158.
- BİRCAN, M. A. ve ÇALIŞICI, H. (2022). “TheEffects of STEMEducationActivities on Fourth Grade Students' AttitudestoSTEM, 21st-Century

Skills and Mathematics Success”, **Education & Science**, volume 47, issue 211, p. 1.

BİRCAN, M., KÖKSAL, S., CİMBİZ, A. (2019). ‘‘Türkiye’deki STE Merkezlerinin İncelenmesi ve STEM Merkezi Model Önerisi’’, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt 27, sayı 3, ss 1038.

BOZDOĞAN, A. E., TAŞDEMİR, A. ve DEMİRTAŞ, M. (2006). ‘‘Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi’’, **Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 7, Sayı 11, 23-36.

BOZKURT, O. (2013). ‘‘Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi’’, **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, cilt 9, sayı 18, ss.187-200.

BÜYÜKTAŞKAPU, S., ÇELİKÖZ, N. ve AKMAN, B. (2012). ‘‘Yapılandırmacı bilim eğitimi programı’nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi’’, **Eğitim ve Bilim**, cilt 37, sayı 165, 276-292.

COHEN, N. L., PAULSEN, R. E. ve WHITE, M. H. (1995). ‘‘Observation and characterization of near-interface oxide traps with CV techniques’’, **IEEE Transactions on Electron Devices**, volume 42, issue 11, pp.2004-2009.

ÇAKIR, Z., YALÇIN, S. A. ve YALÇIN, P. (2020). ‘‘Montessori Yaklaşımı Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi’’, **Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi**, cilt 8, sayı 1, ss. 18-45.

DAŞDEMİR, İ. (2016). ‘‘Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi’’, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt 21, sayı 4, ss. 1287-1304.

- DEBORA, R. and PRAMONO, R. (2020). "Implementation of STEM Learning Method To Develop Children's Critical Thinking And Problem Solving Skills", **Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini**, volüme 6, issue 3, pp.1221-1232.
- DOBBER, M., & VANOERS, B. (2015). The role of the teacher in promoting dialogue and polylogue during inquiry activities in primary education. *Mind, Culture, and Activity*. 22(4), 326-341.
- DOĞAN, A., AYDIN, E. ve KAHRAMAN, E. (2020). "STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarına Etkisinin İncelenmesi", **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi**, cilt 5, sayı 2, ss.123-144.
- DOĞAN, E. ve SARAÇOĞLU, S. (2019). "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Fen Eğitimi Hakkındaki Görüşleri", **Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)**, cilt 16, sayı 2, ss. 1-40.
- DÖKME, İ., AÇIKSÖZ, A. ve KOYUNLU-ÜNLÜ, Z. (2022). "Investigation of STEM Fields Motivation Among Female Students In Science Education Colleges", **International Journal of STEM Education**, volüme 9, issue 1, p. 8.
- DURU, M. K., DEMİR, S., ÖNEN, F. ve BENZER, E. (2011). "Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Algısına Tutumuna Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi", **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, cilt 33, sayı 33, ss. 25-44.
- EVCİM, İ. ve TOPSAKAL, Ü. U. (2019). "STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi", **The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences**, volüme 5, issue 2, pp. 254-263.
- FACIONE, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction-executive summary-The Delphi Report. [www. researchgate.net](http://www.researchgate.net).

- GÖKBAYRAK, S. ve KARIŞAN, D. (2017). “STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”, **Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi**, cilt 8, sayı 2, ss.63-84.
- GÜLDEMİR, S. ve ÇINAR, S. (2021). “STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünmesine Etkisi”, **Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi**, cilt 5, sayı 2, ss. 359-383.
- GÜLDEN, E., GÜLDEN, A. ve ULUSOY, N. (2023). “STEM Eğitimi Ve Okul Öncesinde STEM Uygulamaları”, **International Journal of Social Humanities Sciences Research**, cilt 10, sayı 94, ss.909-920.
- GÜNŞEN, G., FAZLIOĞLU, Y. ve BAYIR, E. (2018). “Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretiminin 5 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi,” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 33, sayı 3, ss.599-616.
- GÜNŞEN, G., UYANIK, G. ve AKMAN, B. (2019). “Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Semantik Algılarının ve STEM Yaklaşımına Yönelik Düşüncelerinin Belirlenmesi”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt 27, sayı 5, ss.2173-2186.
- GÜVEN, Ç., SELVİ, M. ve BENZER, S. (2018). “7E Öğrenme Modeli Merkezli STEM Etkinliğine Dayalı Öğretim Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi”, **Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, cilt 6, sayı 8, ss. 73-80.
- HEBEBCİ, M. T. AND USTA, E.(2022). “The Effects of Integrated STEM Education Practices on Problem Solving Skills, Scientific Creativity, and Critical Thinking Dispositions”, **Participatory Educational Research**, volüme 9, issue 6, pp. 358-379.
- İNCE, K., MISIR, M. E., KÜPELİ, M. A., ve FIRAT, A. (2018). “5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Yer Kabuğunun Gizemi Ünitesinin Öğretiminde STEM Temelli Yaklaşımın Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ve Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi”, **Journal of STEAM Education**, cilt 1, sayı 1, ss. 64-78.

- KANDEMİR, A. Ş. (2018). “Gözleme Dayalı Çalışmalarda Propensity Skor ve Bir Uygulama”, **Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, cilt 20, sayı 2, ss. 89-104.
- KARADAĞ, F., DEMİRTAŞ, V. Y. ve YILDIZ, T. (2017). “Development of Critical Thinking Scale through Philosophical Inquiry for Children 5-6 Years Old”, **International Online Journal of Educational Sciences**, cilt 9, issue 4, pp. 1025 -1037.
- KÖNGÜL, Ö. ve YILDIRIM, M. (2021). “STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Performanslarına Etkisi”, **Journal of Human Sciences**, cilt 18, sayı 2, ss.159-184.
- KÖKTEN, H. (2023), Eğitimde Felsefi Sorgulama ve Çocuklar İçin Felsefe (P4C), *Kaygı*, 22 (3), 2023, 1-33.
- LAÇİN-ŞİMŞEK, C. L. ve SOYSAL, M. T. (2022). “Deprem Temalı Mühendislik Tasarım Temelli STEM Etkinliklerinin Akademik Başarı, Motivasyon, STEM’e Yönelik Tutum Ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi”, **Journal of Multidisciplinary Studies in Education**, cilt 6, sayı 4, ss.133-157.
- LANDICHO, C.J.B. (2020). Research Attitudes, Motivations, And Challenges Of STEM Education Researchers. **International Journal of Technology in Education (IJTE)**, volüme 3, issue 1, pp.49-61.
- MERCAN, Z. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin STEAM yaklaşımına yönelik görüşleri. *Preschool Teachers Opinions Regarding STEAM Approach in Education. Journal of Current Researches on Educational Studies*, 8(2), 15-28.
- MONHARDT, L. and MONHARDT, R. (2006). “Creating A Context For The Learning of Science Process Skills Through Picture Books”, **Early Childhood Education Journal**, issue 34, pp.67-71.
- NIKOLOPOULOU, K. (2000). “Development of Pupils' Classification Skills in Science Lessons: An Intervention of Computer Use”, **Journal of Science Education and Technology**, issue 9, pp.141-148.

- ÖZERBAŞ, M. A. (2011). “Yaratıcı Düşünme Öğrenme Ortamının Akademik Başarı Ve Bilgilerin Kalıcılığa Etkisi”, **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 31, sayı 3, ss. 675-705.
- ÖZKAYA, A., BULUT, S. ve ŞAHİN, G. (2022). “STEM Etkinliklerinin Öğretmenlerin Yaratıcı Tasarım Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, **Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi**, cilt 5, sayı 1, ss.1-17.
- ÖZKUL, H. ve ÖZDEN, M. (2020). “Investigation of TheEffects of Engineering-OrientedSTEM Integration Activities On ScientificProcessSkillsandSTEMCareerInterests: A Mixed MethodsStudy”, **EducationandScience**, volume 45, issue 204, pp.41-63.
- ÖZTÜRK, S. C. ve YALÇIN, S. A. (2020). “STEM Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi”, **TurkishStudies**, cilt 15, sayı 4, ss.2893-2915.
- Pardales, M. J.,&Girod, M. (2006). Community of Inquiry: Itspastandpresentfuture. *EducationalPhilosophyandTheory*. 38(3), 299-309.
- SARI, D. ve KATRANCI, M. (2020). “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri”, **TurkishJournal of PrimaryEducation**, cilt 5, sayı 2, ss. 119-132.
- ŞAHİN, F., YILDIRIM, M., SÜRMEİLİ, H., & GÜVEN, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(2), 124-138.

## **ELEKTRONİK KAYNAKLAR**

- FACIONE, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expertconsensusforpurposes of educationalassessmentandinstruction-executivesummary-TheDelphi Report. [www. researchgate.net](http://www.researchgate.net).



KEARNEY, C. (2016). Effortsto increasestudents' interest in pursuingmathematics, scienceandtechnologystudiesandcareers. Nationalmeasurestakenby, 30.-  
<https://files.eun.org/scientix/Observatory/ComparativeAnalysis2015/Ke arney-2016-NationalMeasures-30-countries-2015-Report.pdf>

Murris, K. (2016). Philosophywithpicturebooks. M.A. Peters (ed.), Encyclopedia of EducationalPhilosophyandTheory. DOI :10.1007/978-981-287-532-7-164-1

## **TEZLER**

ABANOZ, T. (2020). "STEM Yaklaşımına Uygun Fen Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi", (Doktora Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.

AKTAŞ, G. (2019). "Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin İnovasyon Beceri Düzeyleri İle STEM Kariyer İlgilerinin Sosyodemografik Özelliklere Göre İncelenmesi", (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi.

ALAN, Ü. (2020). "Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Eğitimi Programının Etkililiğinin İncelenmesi", (Doktora Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.

ALİNAK-BOZKURT, H. (2018). "Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarıları, STEM Alanlarına Yönelik Tutumları ve STEM Kariyerine Yönelik Algıları Üzerine Etkisi", (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Kafkas Üniversitesi.

AYDIN, T. (2019). "STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ve Bilişsel Alan Gelişimlerine Etkisi", (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi.

AZAMET-GÜNDÜZLÜ, C. (2023). "Atık Malzemelerle Yapılan STEM Eğitiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ve Gelişim

Becerileri Üzerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi.

BAL, E. (2018). “FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç Ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi.

BAŞARAN, M. (2018). “Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması)”, (Doktora Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi.

BEBEK, G. (2021). “Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan STEM Etkinliğinin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık, Bilişsel Başarı Ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusu Örneği”, (Doktora Tezi), Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon Üniversitesi.

BEHRAM, M. (2019). “STEM Eğitiminin Okul Öncesi Dönemi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın Üniversitesi.

BURSA, E. (2022). “Sorgulama Temelli STEM Etkinlikleri İle Fen Öğretiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Olan Etkileri”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi.

CAN, K. (2020). “İlkokul Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ders Kitabı Ve Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerileri Bakımından Değerlendirilmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya Üniversitesi.

ÇAKIR, Z. (2018). “Montessori Yaklaşım Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adayları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Binalı Yıldırım Üniversitesi.

- ÇİLENGİR-GÜLTEKİN, S. (2019). “Okul Öncesinde Eğitimde Drama Temelli Erken STEM Programının Bilimsel Süreç Ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi.
- ÇİMENTEPE, E. (2019). “STEM Etkinliklerinin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- DENİZ-ÖZGÖK, A. (2019). “60-75 Aylık Çocukların STEM Etkinliklerinde Problem Çözme ve Bilişsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.
- DOĞAN, M. (2020). “STEM Yaklaşımıyla Hazırlanan Etkinliklerin Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Matematiksel Kavram Gelişimine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- DURAN, B. (2023). “Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- EVCİM, İ. (2021). “Fen Bilimleri Dersinde STEM Entegrasyonu ile Kuvvet Ve Enerji Ünitesinin Geliştirilerek, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ve Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisinin İncelenmesi”, (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- FALYALI, H. (2015). “Ortaöğretim 6., 7. ve 8. Sınıflarda Fen Öğretiminde Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Öğretmen Uygulamalarının İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne, Akdeniz Üniversitesi.
- GÜLTEKİN, S. (2016). “Eleştirel Düşünmeye Dayalı Öğretim İlke Ve Yöntemleri Dersi Program Tasarısının Öğrenme Ürünlerine Etkisi”, (Doktora Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi.

- GÜVEN, Ç. (2020). “STEM Uygulamaları İle Zenginleştirilmiş 7e Öğrenme Modeli'nin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Süreç Becerilerine Etkisi”, (Doktora Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- GÜZEL-KUYUCU, E. (2019). “Akademisyenlerin Eleştirel Düşünme Düzeyleri İle Örgütün Etik İklimine İlişkin Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celal Bayar Üniversitesi.
- KALE, S. (2019). “STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Celal Bayar Üniversitesi.
- KALYONCU, T. (2021). “60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine STEM-A Etkinliklerinin Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi.
- KAVAK, Ş. (2020). “STEM Eğitime Dayalı Etkinliklerin Okul Öncesi Çocukların Temel Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”, (Doktora Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi.
- KAVCI, G. (2023). “Argümantasyon Destekli STEM Etkinliklerinin İlkokul Öğrencilerinin STEM Tutum, Eleştirel Düşünme ve Temel Becerileri Üzerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun Üniversitesi.
- KESİCİOĞLU, S. (2022). “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime İlişkin Metaforik Algıları ve Öz Yeterlik Algılarının İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.
- KOCA, M. (2023). “Eğitsel Robotik Uygulamalar ve Tasarım Odaklı Düşünme Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Esneklik, Bilimsel Süreç Becerileri ve STEM Tutumlarına Etkisi”, (Doktora Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi.

- MUTLU, E. (2010). “Erken Çocukluk Dönemindeki Çocukların (60-72 Ay) Düşünme Düzeylerinin ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Düşünme Eğitimi İle İlgili Tutumlarının İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- ÖCAL, S. (2018). “Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- ÖZTÜRK, Z.D. (2020). “STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- PAUL, R., BINKER, A. J. A., MARTİN, D., VETRANO, C. and KREKLAU, H. (1995).”CriticalThinkingHandbook 6th-9th Grades: A guideforremodelinglessonplans in Language Arts. SocialStudies&Science”, SantaRosa, CA: Foundation for Critical Thinking.
- RAMAZAN, S. (2021). “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Erken Çocuklukta STEM Yaklaşımına Yönelik Görüşleri (Uygulamalı Bir Çalışma)”, (Yüksek Lisans Tezi), Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli Üniversitesi.

## **DİĞER KAYNAKLAR**

- AKGÜNDÜZ, D., AYDENİZ, M., ÇAKMAKÇI, G., ÇAVAŞ, B., ÇORLU, M. S., ÖNER, T. ve ÖZDEMİR, S. (2015). **STEM eğitimi Türkiye raporu**.İstanbul, Scala Basım.
- TINKER, R. (1997). Thinkingaboutscience. (Elektronik Sürüm). Concord: TheConcordConsortiumEducationalTechnologyLab, M.A.



## **EKLER**

**Ek 1:** STEM Etkinlik Planları Örnekleri

**Ek 2:** Ölçekler

**Ek 3:** Etik Kurul İzni





## **Ek 1: STEM Etkinlik Planları Örnekleri**

### **Ek1.1: İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Temalı STEM Planı**

#### **İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KÜRESEL ISINMA 5E STEM PLANI**

**Uygulamanın Konusu:** Küresel ısınmanın etkilerinden nasıl korunabiliriz?

**Sınıf Düzeyi :** 5-6 Yaş

#### **UYGULAMA SÜRECİ**

##### **GİRİŞ AŞAMASI**

##### **Bu Resimlerde Neler Var?**

Sınıfın farklı yerlerine iklim değişikliğine ve çevre kirliliğine sebep olan olayların resimleri asılır. Örneğin fosil yakıtların yakılması, sera gazları, katı atıklar ve çöpler, orman yangınları, su kaynaklarının boşa harcanması gibi. Çocuklar bu resimleri fark ederler ve sohbete başlanır. Bu olayların dünyayı nasıl etkilediği, iklim değişikliği gibi başka hangi sorunlara neden oldukları hakkında konuşulur.

##### **Kuşların Zorlu Yolculuğu**

Çocuklarla çember oluşturulur. Müzik eşliğinde öğretmenin verdiği yönergelere uygun hareket edilir. (Gökyüzündeki bir kuş sürüsü gibi hep beraber uçuyoruz. Yemyeşil ormanların olduğu bir şehrin üzerinden geçiyoruz. Derin derin nefes alarak temiz havayı içimize çekiyoruz ve uçmaya devam ediyoruz. Bacalarından siyah dumanlar çıkan bir fabrikanın üzerinden uçuyoruz. Dumanlar her yeri kapladı gözlerimiz yanıyor, önümüzü görmekte zorlanıyoruz ve öksürüyoruz. Buradan uzaklaşmak için daha hızlı uçuyoruz. Dumanlardan dolayı boğazımız yanıyor. Yutkunmakta zorlanıyoruz. Ohh oradan uzaklaştık. Çok fazla taşıtın olduğu bir şehrin üzerinden uçuyoruz. Taşıtlardan çıkan egzoz dumanlarının kokusu burnumuza geldi. Çok kötü kokuyor. Buradan hızlıca uzaklaşalım. Az ilerde bir orman var. Oraya doğru uçalım ve ormanın içinde akan nehirden su içelim. Yavaşça aşağıdaki nehre doğru uçuyoruz. Şaşkınlık içinde nehre bakıyoruz. Çünkü nehrin içi atık dolu. Plastik şişeler, piller, cam şişeler, poşetler, elbiseler, kâğıtlar, metaller ve daha bir sürü şey. Yıllardır içinde

dinlendiğimiz, oyun oynadığımız ve içindeki nehirden su içtiğimiz orman çöp içinde kalmış. Üstelik burada çok kötü bir koku var. Şimdi buradan uzaklaşalım.)

Çocuklarla çember oluşturularak oturulur. Çocuklara;

- Fabrikanın üstünden uçarken neler hissettiniz?
- Orman neden kirlenmiş olabilir?
- Atıkları oraya kim atmış olabilir?
- Siz o ormanda yaşayan canlılar olsaydınız ne hissedersiniz?
- Bunların çevreye zararları neler?
- Şehrin üzerinden geçerken neler hissettiniz?
- Biz neler yapabiliriz? gibi sorular sorulur.

Daha sonra aşağıdaki kodlama çalışması yapılır.

## **KEŞFETME AŞAMASI**

### **Fen Bilimleri:**

#### **Buzullar Nasıl Eriyor Deneyi 1**

Gerekli Malzemeler: Soğuk ve sıcak su, iki adet plastik kase, iki adet büyük cam kase.

Yapılışı:

- 1- İki adet plastik kaseye eşit miktarda su dolduralım.
- 2- Kaseleri buzluğa koyalım.
- 3- Ertesi gün kaseleri buzluktan çıkaralım.
- 4- Büyük cam kaselerden birine sıcak diğerine soğuk su dolduralım.
- 5- Bir dakika dışarıda beklemiş plastik kaselerdeki buzları çıkaralım.
- 6- Buzlardan birini soğuk su dolu kaseye diğerini de sıcak su dolu kaseye koyalım.
- 7- Şimdi buzları gözlemleyelim. Hangi kasedeki buz daha çabuk eridi?

Gözlemler ve Sonuç:

Sıcak su dolu kaseye koyduğumuz bu, soğuk su dolu kaseye koyduğumuz buzdan daha hızlı eridi. Çünkü buz onu çevreleyen su ne kadar sıcaksa o kadar çabuk eriri. Aynı şekilde buz çevreleyen havanın sıcaklığı da buzların erime hızını etkiler.

Buzdağları, kutup bölgelerinde denizlerde yüzen çok büyük buz parçalarıdır. Tıpkı deneyde suya koyduğumuz buz parçaları gibi görünürler. Buzdağının büyük bir kısmı suyun altındadır. Sadece küçük bir bölümü suyun üzerindedir.

### **Buzullar Erimesin Oyunu**

Kavramlar: Buzul, kutup, dünya, erime.

Gerekli Malzemeler: 5 adet kutup ayısı resimli kolye, 5 adet fok resimli kolye, 5 adet penguen resimli kolye, çocuk sayısı kadar beyaz fon karton, müzik, müzik çalar.

Öğretmen çocuklara kutup ayısı, fok, penguen (kutuplarda yaşayan canlılar) şeklinde kolyelerin içinde bulunduğu bir keseden bir kolye seçtirir. Çocuklara kolyelerin üzerindeki canlıların ortak özelliğini sorar.

Öğretmen yere çocuk sayısı kadar beyaz fon karton serer. Öğretmen çocuklara “Bizler kutuplarda yaşayan canlılarız. Buzulların üzerinde oyun oynamayı çok seviyoruz. Şimdi hep beraber en çok sevdiğimiz oyunu oynayacağız. Ben müziği açtığım zaman sizler buzulların üzerinden suyun içine zıplayacaksınız. Suyun içinde müziğin ritmine göre dans edeceğiz. Müziğin sesi kapandığında ise herkes bir buzul parçasının üzerine zıplayacak ve olduğu yerde donacak. Çünkü hepimiz çok acıkmışız. Bize doğru gelen balıklar sesimizi duyup kaçabilir” yönergelerini verir. Oyun müzik bitene kadar oynanır.

Oyunun ikinci aşamasında öğretmen çocuk sayısının bir eksiği kadar beyaz fon karton kalacak şekilde yerden birer tane karton eksiltir. Öğretmen çocuklara “Dünya ısındığı için buzullarımız erimeye başladı. Artık her birimizin üzerinde oyun oynayacak, balık yakalayacağımız bir buzul parçası yok.

Ben müziği açtığım zaman sizler buzulların üzerinden suyun içine zıplayacaksınız. Suyun içinde müziğin ritmine göre dans edeceğiz. Müziğin sesi kapandığında ise herkes bir buzulun üzerine zıplayacak ve olduğu yerde donacak.

Çünkü çok acıkmışız. Bize doğru gelen balıklar sesimizi duyup kaçabilir. Buzul parçasının üzerinde olmayan kişi (kutup ayısı, fok veya penguen) ise buzul parçası eridiği için oyundan çıkacaktır” yönergesini verir.

Oyun en son 3-4 çocuk kalana kadar devam ettirilebilir.

Sürece yönelik aşağıdaki sorular sorulabilir;

- İklim değişikliğine neden olan olaylar nelerdir?
- Küresel ısınma nedir?
- Küresel ısınma için arkadaşlarımıza ve ailemize neler söyleyebiliriz?
- Kutup ayısı (penguen, fok) rolünde iken neler hissettiniz?
- Buzul parçanız eridiğinde ne hissettiniz?
- Arkadaşlarınızın buzul parçaları eridiğinde ve oyunu az sayıda oynadığınızda ne hissettiniz? (En son kalan 3-4 çocuğa bu soru sorulabilir.)
- Günlük hayatımızda doğadaki canlıların ve bizlerin iklim değişikliğinden zarar görmemesi için ne yapmalıyız? Gibi sorular sorulabilir.

Daha sonra iklim değişikliği ve küresel ısınma hakkında bilgilendirici video izlenir.

## **AÇIKLAMA AŞAMASI**

### **Dünya'dan Gelen Mektup**

Kavramlar: Temiz-kirli, sıcak-soğuk, atık.

Gerekli Malzemeler: Çocuk sayısı kadar ormanda, suda ve havada kirlilik ile ilgili resimler, 3 farklı renkte fon karton (beyaz, mavi, yeşil).

Öğretmen sınıf panosuna beyaz, mavi ve yeşil olmak üzere 3 adet fon karton asar. Öğretmen her çocuğa çevre kirliliği ile ilgili bir resim verir ve resimlerin Dünya tarafından onlara gönderildiğini söyler. Dünya'nın onlardan resimleri incelemelerini, resimde gördüklerini arkadaşlarına sunmalarını ve panoda uygun yere yerleştirmelerini istediğini söyler. (Orman kirliliği ve ormansızlaştırma ile ilgili resimler, hava kirliliği ve neden olan etkenler ile ilgili resimler, su kirliliği ve su kirliliğe neden olan etkenler ile ilgili resimler.)

Çocuklar onlara verilen resimleri inceler. Sırayla her çocuk elindeki resmi alarak panonun önüne gelir. Arkadaşlarına resminde neler olduğunu, buna kimlerin neden olduğunu ve bunu engellemek için neler yapılabileceğini sunar. Çocuktaki resim orman kirliliği ile ilgili ise resmi yeşil kartona asar, su kirliliği ile ilgili ise mavi kartona, hava kirliliği ile ilgili ise beyaz kartona asar.

Öğretmen elindeki mektubu çocuklara gösterir. Mektubun kimden gelmiş olabileceğini çocuklara sorar ve cevaplarını alır. Çocuklara mektubun Dünya'dan geldiği söylenir.

Çocuklara;

- Dünya şimdi ne düşünüyor olabilir?
- Çevremizi neler kirletiyor?
- Çevremizi temiz tutmak için neler yapmalıyız?
- İklim değişikliğini önlemek için neler yapabiliriz?
- Bugün öğrendiklerinizi kime anlatmayı düşünüyorsunuz?
- Bugün öğrendiğin en farklı bilgi ne? Gibi sorular sorulur.

## **DERİNLEŞTİRME AŞAMASI**

### **Mühendislik Entegrasyonu:**

“Mühendislik Tasarım Döngüsü” çocuklara tanıtılır.

### **STEM Merkezi Düzenleme**

Merkeze küp şekerler, farklı büyüklükte fon kartonları, yapıştırıcı, farklı büyüklükte kaseler, eşit büyüklükte kutular. (Kartonlar, kaseler ve kutular grup sayısı kadar olmalıdır)

### **Scamper Sorusu:**

Çocuklara “Kutuplarda yaşayan hayvanların buzulların erimesinden nasıl koruyabiliriz?” sorusu sorulur ve çocukların cevapları alınır.

Eğer çocuklardan cevap alınmazsa o hayvanların nerede yaşadıkları, nasıl bir şeye ihtiyaçları olabileceği gibi sorular sorularak düşünmeye teşvik edilir.

Bu aşamada çocuklarla birlikte dört soruya cevap aranır.

“Sorun nedir?

Amaç nedir?

Kurallar neler?

Ne biliyoruz?”

Daha sonra çocuklarla birlikte sorunun, amacı ve kuralları sunarak ilk üç sorunun cevabı aranır.

Ardından çocukların dikkati STEM merkezine ve burada bulunan materyallere çekilir. Çocuklara “Materyaller hakkında ne biliyorsunuz?” diye sorulur. Çocuklar, materyaller ile ilgili bildiklerini açıklamaları için teşvik edilir. Çocuklara “Bu materyalleri kullanarak ne yapabiliriz?” diye yeniden sorulur.

Öğretmen çocuklara yapacakları tasarımın bazı kriterleri taşıması gerektiğini ve bazı sınırlamalarının olduğunu söyler.

### **Sınırlamalar ve Kriterler**

Sorun: İklim değişikliğinden kaynaklı buzulların erimesi.

Amaç: Kutuplarda yaşayan hayvanların buzulların erimesinden korunmak için bir iglo ev tasarlamak.

Kriter: Yapılacak evin bir kapısı olmalıdır.

Kısıtlama ve kriterler görsellerle desteklenerek STEM merkezine asılır. Çocuklara tasarımlarını gerçekleştirirken merkezde sergilenen görselleri dikkate almaları konusunda hatırlatmalar yapılır.

**HAYAL ET/DÜŞÜN:** Bu aşamada çocuklar bir mühendis gibi sorunu çözmek için malzemeleri nasıl kullanabileceklerini hayal ederler (Bu aşama bir önceki aşamada üzerinde konuşulan “Sorun nedir? Amaç nedir? Kurallar neler? Ne biliyoruz? Gibi sorular çerçevesinde planlanır). Çocuklar düşünmeye teşvik edilir.

**PLANLA:** Çocuklar tasarımlarını planlamaya teşvik edilir. Çocuklar tasarımlarının resmini çizer. Eğer çocuklar çizim yapamazlarsa sözlü olarak ne yapmak istediklerini anlatmaları istenir.

Çocuklardan, kutuplarda yaşayan hayvanların duygularını düşünmelerini istenir. Buzullar eriyip evsiz kalacaklarını düşündüklerinde neler hissetmiş olabilirler? Çocukların bu farklı duyguları tasarımlarını planlarken göz önünde bulundurmaları istenir.

**TASARLA/TEST ET:**Çocukları nasıl gruplara ayrılacağı dikkatlice düşünülür. Çocuklar üçer kişilik gruplara ayrılır (Çocukları gruplara ayırma aşamasında dört renk belirlenir ve her renkten 3 tane bir kapın içine konur. Çocuklardan birer tane renk almaları istenir. Aynı rengi alan çocuklar ortak bir grup olur).

Her bir grup, kullanacakları malzemeleri merkezden alırlar. Planladıkları iglo evin tasarımını gerçekleştirirler. Tasarım sürecinde mühendislerin iyi bir tasarım oluşturmak için birçok kez deneme yaptıkları hakkında çocuklarla konuşulur.




Çocuklara “İyi bir iglo ev yapıp yapmadığınızı nasıl bilebiliriz?” diye sorulur. Önceki mühendislik deneyime sahip çocuklar, “test etmenizi” önerebilirler. Tasarımlar bittikten sonra tasarımların üzerine oyuncan hayvanlar koyulur ve dayanıklılıkları gözlemlenir.

**GELİŞTİR:** Çocuklar tasarımlarını denedikten sonra test sonuçları hakkında onlarla sohbet edilir. Çocuklar tasarımlarını nasıl geliştirecekleri hakkında düşünmeye teşvik edilir.

Çocuklar üretmiş olduğu çözüm önerilerini denerler. Sonuçlar incelenir ve ilk deneme sonuçları ile karşılaştırılır. “Üretilen çözüm işe yaradı mı?” Konusunda çocuklarla sohbet edilir. Çocuklar geliştirdikleri tasarımları arkadaşları ile paylaşırlar.Çocuklarıniglo evi tasarlar ve test ederken fotoğrafları çekilir. Fotoğraflar çocuklarla paylaşılır. İglo evi tasarlamak ve test etmek için arkadaşlarla ve yetişkinlerle birlikte çalışmanın nasıl bir his olduğunu çocuklarla tartışılır.

## DEĞERLENDİRME:

İşaretlemeyi öğretmen yapar. Her öğrenci için ayrı bir çizelge değerlendirilir.

			
Tasarıma uygun malzeme kullanıldı mı?			
Sınırlılıklara uygun tasarım yaptı mı?			
İş birliği içinde çalıştı mı?			
Grup tartışmalarına katıldı mı? Takım arkadaşlarının fikrini dinledi mi?			
Çalışmalarda gerekli katkıyı sağladı mı?			
Sunum boyunca uygun ses tonu ve beden dili kullandı mı?			




### Aile Katılımı

Çocukların iglo evi yaparken çekilen fotoğrafları ve etkinlik sürecinde neler yapıldığı aileler ile net bir şekilde paylaşılır. “Hayvanları buzulların erimesinden korumak için başka ne yapılabilirdi?” diye sorularak çocuklarıyla birlikte düşünceleri ve buldukları çözümleri okula gelince arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir.

### Kodlama Etkinliği

Öğretmen matın üzerine kodlama etkinliği oluşturur. Matın üzerinde bir çocuk, kutup ayısı ve İglo ev resimleri bulunur. Yön oklarıyla çocuğun önce kutup ayısına ulaşması sonra da kutup ayısı ile birlikte İglo Ev’e ulaşması istenir.

## DEĞERLENDİRME AŞAMASI

DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ			
Değerlendirme Kriterleri			
İklim değişikliğinin sebeplerini söyler			
İklim değişikliği sonucunda neler olduğunu söyler.			
Mühendislik aşamasında sağlam iglo ev tasarlamıştır.			
İş birliği içerisinde çalıştı mı?			



## Ek 1.2: Geri Dönüşüm Temalı STEM Planı

### GERİ DÖNÜŞÜM TEMALI 5E STEM PLANI

Uygulamanın Konusu : Geri Dönüşüm

Sınıf Düzeyi : 5-6 Yaş

#### UYGULAMA SÜRECİ

##### GİRİŞ AŞAMASI

###### Her Atık Çöp Müdür?

Öğretmen eline bir çöp kutusu alarak sınıfa girer. (Çöp kutusunun içerisinde atık kağıtlar, plastik kutular, metal kaplar, cam, noylon poşet v.b. vardır.)Öğretmen yanlışlıkla elinden düşürmüş gibi yapar ve kutunun içindeki tüm atıklar sınıfın ortasına dökülür. Öğrenciler yere dökülenleri gözlemlerken öğretmen çocuklara“Çöp Nedir?” ve “Neleri Çöp Kutusuna Atarız?” diye sorarak gelen cevapları tahta üzerine yazar ve beyin fırtınası oluşturulur.

Ardından öğretmen “Kullandıktan sonra attığımız bazı şeyler aslında çöp değildir!”diyerek; ambalaj atıklarının çöp olmadığını elindeki görselleri öğrencilerine göstererek anlatır.

Anlatım sonunda öğretmen çocuklara;

\*Okulumuzda ve evlerimizde ambalaj atıklarımız için ayırım yapılıyor mu?

\*Ambalaj atıklarını nasıl ayrıştıracağımızı biliyor muyuz?

\*Çöp olmayan geri dönüştürülebilen neler vardır? Gibi sorular sorar.

**Bilgi Temelli Hayat Problemi :** Geri Dönüşüm ile ilgili hangi sorunları keşfettin? Bu keşfettiğin sorunlara nasıl çözüm üretirsin?

**Ardından proje ortaklarıyla oluşturulan hikaye anlatılır.** Problem durumu bir hikaye yardımıyla çocuklara ifade edilir.

### **KEŞFETME AŞAMASI**

Öğrencilerle birlikte okulda alan gezisi yapılarak geri dönüşüm yapılabilecek ürünleri söyleme konusunda yönlendirme yapılır. Öğrencilere “**GERİ DÖNÜŞÜM AVCILARI**” çalışma sayfası verilerek okul alan gezisinde geri dönüşüm olabilecek ürünleri gördüklerinde işaretlemeleri istenir.

Okulumuzda geri dönüştürülebilecek neler gördünüz?

Geri Dönüşüm ürünlerini nasıl ayrıştırabiliriz?

Geri Dönüşüm neden önemlidir? gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin konuya dikkati çekilir.

Ardından karekoda gizlenmiş video izlenir.


### **Ambalaj Atıklar Çöp Değildir?**

### **AÇIKLAMA AŞAMASI**

#### **Scamper Sorusu**

Öğrencilere “ ‘Sen bir atık olsaydın ve beni atma;çünkü.....’ ” şeklinde bir cümleye başlasaydın bu atığın öyküsü nasıl olurdu?” sorusu sorulur ve çocukların cevapları alınır. Alınan cevapların ardından öğretmen öğrencilerine bilgi verir.

\*Kullandığımız her şey çöp olmayabilir.

\*Geri dönüşülebilir olup olmadığını anlamak için ambalaj üzerinde geri dönüşüm işaretine  dikkat etmemiz gerekir.

\*Ardından ambalajın yapım malzemesine dikkat ederek gerekli ayrıştırmayı yapmalıyız.

Daha sonrasında “**Geri Dönüşüm İşareti Boyama Çalışması**” yapılır. Boyanan sayfalar Mühendislik Entegrasyonu’nda ortaya çıkacak ürün üzerinde amblem olarak kullanılabilir.

## **DERİNLEŞTİRME AŞAMASI**

### **Fen Bilimleri Entegrasyonu:**

\*\*\*Uzaktan Eğitime geçen retmenlerimiz alternatif olarak “**Kağıt Hamuru**” yapımını uygulayabilir.

### **Kağıt Hamuru Yapımı**

#### GAZETEDEN KAĞIT HAMURU

#### **Malzemeler:**

- 1) Bir adet derin kap ya da kova
- 2) Sıcak Su
- 3) Gazete Kağıdı
- 4) Yarım bardak un
- 5) İki su bardağı beyaz plastik tutkal

#### **Yapılışı:**

Bir kova içerisine sıcak su konulur.İçine küçük parçalar halinde yırtılan gazete kağıtları atılır.Yaklaőık 5-6 gün bekletilir ya da kaynatarak kısa bir sürede eritilir.Kağıtlar eridikten sonra sıkılıp başka bir kaba alınır ve kağıtlar küçük parçalara ayrılır.

Yarım bardak un serpiőtirildikten sonra, iki su bardağı beyaz plastik tutkal ilave edilerek hamur haline gelene kadar yoğurulur.

Yoğurma iőlemi ne kadar uzun yapılırsa hamur o kadar pürüzsüz olur.

\*\*\*Yüzyüze eğitime devam eden retmenlerimiz “**GERİ DÖNÜŐÜMLE KAĞIT YAPIMI**” etkinliğini uygulayacaklardır. Karekoda gizlenmiş Kağıt Yapım videosu hep birlikte izlenir ve ardından uygulamaya geçilir.

### **GERİ DÖNÜŐÜMLE KAĞIT YAPIMI**

**Denevin Adı:** Geri DönüŐümlü Kağıt Yapmak

**Denevin Konusu:** Kullanılmış kağıt ya da gazeteleri tekrardan kullanılabilir hale getirmek

**Denevin Amacı:** Kağıttan tasarruf sağlamak

**Gerekli Malzemeler:**Eski gazeteler, kullanılmış kağıtlar, bir adet sinek teli, birkaç emici bez ya da keçe, iki adet leğen, tahta kaşık, toz boya (renkli kağıt yapmak için),

**Deneyin Yapılışı:**Eski gazeteleri, kullanılmış kağıtları derin bir leğene yada kovaya ince ince keserek koyalım. Üzerini geçecek kadar su ile dolduralım. 2-3 gün kağıtların suda iyice yumuşamasını sağladıktan sonra tahta kaşık yardımı ile ıslak kağıtları ezerek hamur haline getirelim. Kağıdımızın renkli olmasını isterseniz toz boya da ilave edebilirsiniz.

Kağıt hamurunu 1,5-2 bardak ölçüsünde içi su dolu bir başka leğene döküp karıştırılalım ardından teli karışımın içerisine daldırıp üzerinde kalan hamurla birlikte çıkaralım.

Temiz düz bir yere bir bez ya da keçeyi serdikten sonra kağıt hamurunun bulunduğu yüzey alta gelecek şekilde çabucak koyalım. İyice bastırdıktan sonra hamur beze yada keçeye yapıştıktan sonra teli kaldıralım. Hamurun üzerine ikinci bir bez ya da keçe örtüp tekrar bastıralım.

Leğendeki hamur bitene kadar aynı işlemleri tekrarlayalım. Bir gün kurumaya bırakalım.

**Sonuç:** Yeni kağıtlarımız kullanılmaya hazır.

**Etkinlik Önerisi** :Mühendislik Entegrasyonu'nda ortaya çıkacak ürün üzerine etiket kağıdı olarak kullanılabilir.

### **Matematik Entegrasyonu:**

**Gerekli Malzemeler:**Geri dönüşüm gruplama kartları

Karışık olarak verilen geri dönüşüm atık kartlarınının Kağıt, Metal, Cam, Plastik, Organik Kartları üzerine gruplandırma çalışması yapılır.

### **Mühendislik Entegrasyonu:**

Öğrencilere “Evlerimizde çeşitli ambalaj atıklarını ayrıştırıp geri dönüşüm yaptırabileceğimiz kutularımız var mı?” sorusu sorulur ve cevaplar alınır.

Gelen cevaplar değerlendirilip olumsuz cevap alındığında “Peki, evlerimizdeki atıklarımız için neler yapabiliriz?” sorusu sorularak öğrenciler

**Sorun –Amaç –Kurallar-Ne Biliyoruz?** başlığında dört soru ile düşünmeye sevk edilir ve cevaplar alınır.

Ardından çocuklar “STEM MERKEZİ’NE” yönlendirilerek burada yer alan materyalleri

(**Materyaller:** Aynı boyda üç kutu, boya malzemeleri, fırça, plastik şişe, şişe kapağı, artık kağıtlar, teneke kutular, cam şişeler, yapıştırıcı, makas)

İncelemeleri istenir ve bu materyaller ile neler yapabilecekleri çocuklar sorulur.

Gelen cevapların ardından öğretmen yapılacak çalışmanın önemli birkaç detayının olması gerektiğini vurgulayarak onlara **MÜHENDİSLİK TASARIM DÖNGÜSÜ’ NÜ** gösterir, sınırlama ve kriterleri açıklar.

**Sorun:** Evlerimizde geri dönüşüm atıkları için bir ayrıştırma yapılacak donanımın olmaması.

**Amaç:** Geri Dönüşebilir atıkları ayrıştırmak,

**Kriterler :**

ØEn üç adet Geri Dönüşüm Kutusu’nun hazırlanması

ØOrtaya çıkan ürünün sağlam ve kalıcı olması,

ØKapağının olması ve kapağının uygun genişlikte olması.

ØKutuların toplanacak ambalajın ayrıştırma rengine göre boyanması,

ØKutuların üstünde toplanacak ambalaj atıklarının şekil ve yazı ile açık olarak belirtilmesi.

Öncelikle hangi Geri Dönüşüm Kutularının ve hangi grubun da belirlenen kutulardan hangisini yapacağına oylama ile karar verileceği söylenerek tahtaya geri dönüşüm kutusu örnekleri asılır.

Her bir öğrencinin önündeki kağıdı oluşturmak istediği kutu renginde boyaması istenir. Çıkan renklerin oy çokluğuna göre oluşturulacak Geri Dönüşüm Kutusu belirlenir ve sonrasında öğrenciler üç gruba ayrılır ve her bir grubun bir adet geri dönüşüm kutusunu tasarlayıp ürün olarak ortaya çıkaracakları söylenir.

Planlama, tasarlama ve geliştirme aşamalarına geçilir.

**PLANLAMA:** Öncelikle grupların belirlenmesi için çalışma yapılır. Bir kutu içerisinde öğrenci gruplarını belirleyecek sayıda üç ayrı şekilden oluşan kağıtlar konur. (yıldız, kalp, daire gibi)

Yapımı seçilen kutular için şekiller ayrı ayrı belirlenir. (Örneğin Plastik Kutusu için Yıldız, Kağıt Kutusu için Kalp v.b. gibi)

Öğrenciler kutudan seçtikleri şekle göre yapacakları kutu grubuna yönlendirilirler.

**TASARLA:** Her bir grubun öncelikle tasarımlarını çizmeleri beklenir ya da sözlü olarak birbirleriyle fikir alışverişi yapıp ne yapmak istediklerini anlatmaları istenir.

Planladıkları Geri Dönüşüm Kutusu'nu yapmak üzere gruplar STEM Merkezi'nde yer alan materyalleri alarak tasarımlarını gerçekleştirirler.

**TEST ET:** Yapılan tasarımların kriterlere uygunluğu denenir ve sağlamlılığı, kapağın oluşumu ve genişliği, kutu rengi, Kutu üstünde yer alan görsel ve yazılara dikkat edilir.

**GELİŞTİR:** Tasarımların incelenmesinin ardından test sonuçları üzerine sohbet edilerek tasarımın geliştirilecek yanlarının neler olabileceği üzerine konuşulur.

Yapılan grup tasarımları aşağıdaki rubriğe göre grup bazında değerlendirilir.(Her bir grup bir form dolduracaktır.)

Her bir grup için ayrı ayrı değerlendirme çizelgesi öğrenciler tarafından doldurulur.

**AİLE KATILIM ÇALIŞMASI:** Öğrencilerin süreç içerisindeki çalışmalarını içeren bir fotografolajı ya da video velilerle birlikte paylaşılarak herkesin evde de Geri Dönüşüm Kutusu yapmaları istenir ve ortaya çıkan ürünlerin okula getirilerek bir arada incelenmesi sağlanır.

Ailelere Geri Dönüşüm Merkezlerinin iletişim bilgilerinin yer aldığı broşürler dağıtılır.

**Kodlama Çalışması:** Plastik şişeleri geri dönüşerek mont olması için okları kullanarak plastik şişeleri önce geri dönüşüm işaretine sonra da monta

ulaştır.Öğretmen matın üzerine Kodlama etkinliğini oluşturur. Matın üzerinde bir köşede Plastik şişe görseli ortada geri dönüşüm işareti diğer köşede ise mont görseli bulunarak oklarla ulaşılması istenir.

### **DEĞERLENDİRME AŞAMASI**

Süreç sonunda öğretmen yapılan çalışmalarını aşağıdaki rubriğe göre değerlendirir

Ek 2.1: “Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi”

#### **Okul Öncesi Dönem Bilimsel Süreç Beceri Testi**

1-) Uçan balonların sepetinde aşağıda verilen sayılarda içi dolu kum torbaları bulunmaktadır. Hangi balonen yükseğe çıkar?





## Ek 2: Ölçekler

*Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*

### Ek 1. OKULÖNCESİ DÖNEM BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİ TESTİ

1-) Uçan balonların sepetinde aşağıda verilen sayılarda içi dolu kum torbaları bulunmaktadır. Hangi balon en yükseğe çıkar?



a) 1 torba



b) 5 Torba



c) 3 torba



d)4 torba

2-) Aşağıdakilerden hangisinin kanadı yoktur?

a) Cıvcıv

b) Güvercin

c) Balık

d) Horoz


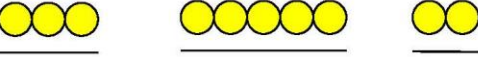




3-) Ayçaların evinin yakınlarında okul, bakkal, park ve hastane var. Ayçaların evinden yürüyerek bakkala 10 dakikada, hastaneye 20 dakikada, okula 30 dakikada, parka 40 dakikada gidilebiliyor. Buna göre Ayça'nın evine en yakın yer hangisidir?

- a) Park      b) Hastane      c) Okul      d) Bakkal



4-) Aşağıdaki resimlerde verilen şekillerden hangisi az olandan çok olana doğru sıralanmaktadır?

- a)       b) 
- c)       d) 

5-) Aşağıda verilen nesnelere hangisi bir leğen suda yüzer?

- a) Boş süt şişesi      b) Dolu süt şişesi      c) Cam bilyeler      d) Oyuncak demir araba



6-) Aşağıdaki resimlerde verilenlerden hangi şıkta sadece insan gücü ile hareket edenler verilmiştir.

a)



b)



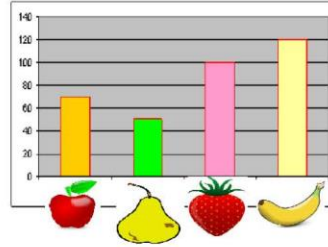
c)



d)



7) Sınıfta öğretmen öğrencilerinin en sevdiği meyvelerin neler olduğu tespit etmiştir. Buna göre sınıftaki çocukların en sevdikleri 4 meyve aşağıdaki grafikte verilmiştir. Bu grafiğe göre en çok sevilen meyve ile en az sevilen meyve aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



En Çok Sevilen

- a) Çilek
- b) Muz
- c) Çilek
- d) Muz

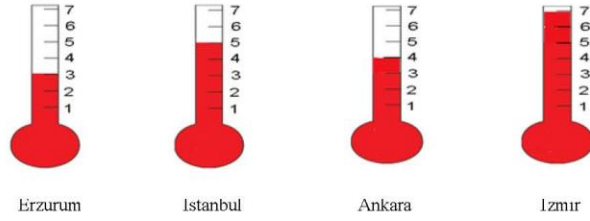
En Az Sevilen

- Muz
- Armut
- Elma
- Elma

8) Aşağıdaki şıklardan hangisindeki cisimlerin hepsi birden etrafına ışık yayar?



9) Aşağıdaki termometreler Ankara, İstanbul, İzmir ve Erzurum'da Şubat ayında ölçülen sıcaklık seviyelerini göstermektedir, sıcaktan soğuğa doğru sıralayınız.



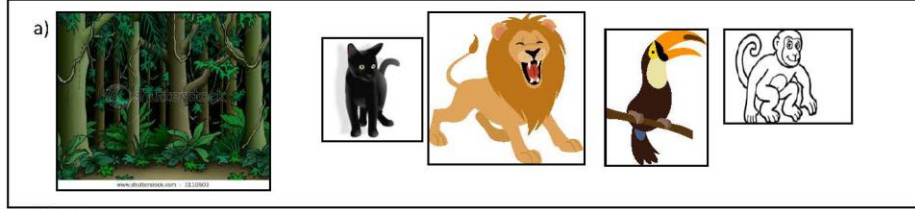
En sıcaktan > En soğuğa

- a) Erzurum > İstanbul > Ankara > İzmir  
b) İzmir > İstanbul > Ankara > Erzurum  
c) Ankara > İzmir > Erzurum > İstanbul  
d) İzmir > Ankara > İstanbul > Erzurum

10-) Aşağıda hayvanların yaşam alanları ve orada yaşayan hayvanların resimleri bulunmaktadır. Hangi şıkta yaşam alanı ile orada yaşayan hayvanlar doğru eşleşmiştir?

Yaşam Alanı  
Orman

Yaşayan Hayvanlar



Çiftlik



Deniz



Orman



11- Aşağıdaki kutucuklarda yan yana verilen sayılardan **küçükten büyüğe** doğru sırada olanı bulunuz.

a) 12 13

b) 5 7

c) 8 3

d) 6 4

12-) Ali yemek yerken sık sık üzerine döküyor. Annesi bu yüzden ona kızıyor. Ali bu duruma çok üzülüyor ve abisi Arda gibi dökmeden yemek istiyor. Sence, Ali'nin yemeğini dökmeden yiyebilmesi için ne yapması gerekir?

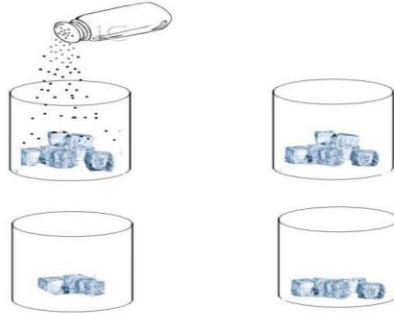


ALİ

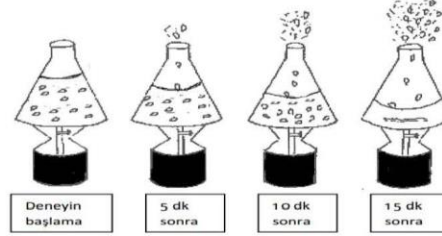


ARDA

13- Aşağıda iki farklı bardakta yer alan buzlar görülmektedir. I. bardağa bir miktar tuz eklendikten 10 dakika sonra buzlar aşağıdaki şekilde görünmektedir. Bu deneyde neler olduğunu şekle bakarak anlatabilir misin? Tuz eklenen bardaktaki buzla diğer bardaktaki buz arasında ne fark görüyorsun?



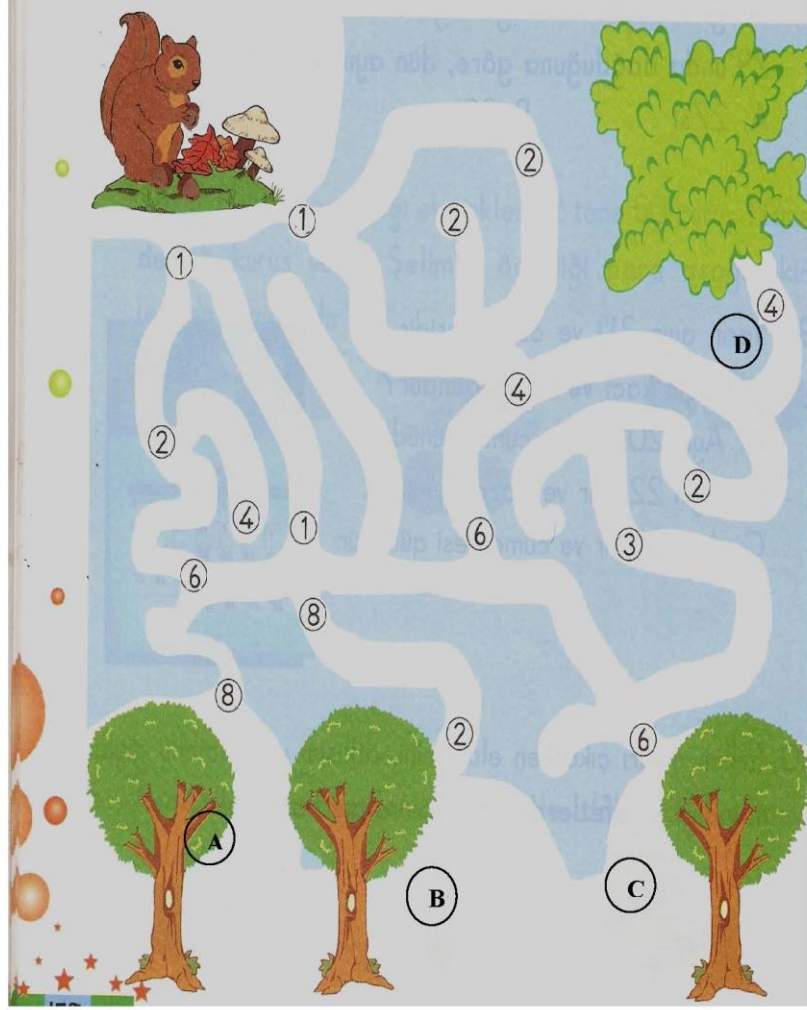
14- Aşağıdaki şekilde bir ocağın üzerine yerleştirilen bir kabin içinde bir miktar suyun ısıtıldığı deney düzeneği görülmektedir. Deney başladıktan 5 dk, 10 dk, 15 dk sonra kabin içindeki suya neler olduğu izlenmektedir. Şekli inceleyerek deneyde neler olduğunu anlatabilir misiniz?



15-) Aşağıda verilen sayılardan hangisi **büyükten küçüğe** doğru sıralanmıştır.

- a) 6 4 3
- b) 4 6 5 3
- c) 5 7 3
- d) 2 4 6 8

16-) Sincap ormanda kaybolmuş. A, B, C ve D ile gösterilen evlerden biri onun evi ama sincap evine gidemiyor. Çünkü evine sadece sayıların küçükten büyüğe doğru sıralandığı yoldan gidilebiliyor ancak sincap sayıların sırasını henüz tam öğrenemediği için bir türlü evini bulamıyor. Sincabın evini bulmasına yardım edebilir misin?



Teşekkür ederiz...

## 5-6 YAŞ ÇOCUKLAR İÇİN FELSEFİ SORGULAMA YOLUYLA ELEŞTİREL DÜŞÜNMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğretmenler, bu ölçek ile çocukların düşünme süreçlerinde felsefi sorgulama yoluyla eleştirel düşünme düzeyleri ölçülmektedir. Lütfen her bir çocuğu değerlendirirken, tüm maddeleri dikkatlice okuyup en yakın bulduğunuz düzeyi işaretleyiniz.

Dr. Filiz KARADAĞ

Prof. Dr. Vesile YILDIZ DEMİRTAŞ

Ad Soyad:	Sınıf:				
Doğum Tarihi:	Tarih:				
Okul:	Katılımcı No:				
Kazanım/Gösterge	Hiç (1 Puan)	Bazen (2 Puan)	Nadiren (3 Puan)	Sıklıkla (4 Puan)	Her zaman (5 Puan)
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine odaklanır.					
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşünür.					
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcı (hikâye, resim vb.) üzerine düşüncelerini grupta paylaşır.					
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda (hikâye, resim vb.) verilen problem durumunu fark eder.					
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen ana fikri fark eder.					
Felsefi bir tartışma için sunulan uyarıcıda belirtilen yardımcı fikirleri fark eder.					
Felsefi problem durumlarına yönelik çözüm üretir.					
Felsefi problem durumlarına yönelik yeni çözüm yolları keşfeder.					
Felsefi problem durumlarına yönelik seçtiği çözüm yolunun gerekçesini ifade eder.					
Felsefi problem durumlarına yönelik çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçer.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili soru oluşturur.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Nedir" soruları oluşturur.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Nasıl" soruları oluşturur.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili "Neden" soruları oluşturur.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili farklı türlerde sorular sorar.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili soru sormayı hep etkin kılar.					
Felsefi bir tartışmada kendisinin ve arkadaşlarının düşünceleri üzerine düşünür.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri ifade eder.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili kendi fikrinden farklı olan fikirleri ifade eder.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili düşüncelerini eleştirel bir bakış açısı ile paylaşır.					



Felsefi bir tartışmada düşüncelerinin gerekçelerini grupta paylaşır.					
Felsefi bir tartışmada düşüncelerini örneklerle destekler.					
Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikriyle benzerlik taşıyan fikirleri örneklerle destekler.					
Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere örneklerle karşı çıkar.					
Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikri ile benzer olan fikirlere gerekçe göstererek katılır.					
Felsefi bir tartışmada düşüncelerini paylaşırken kendi fikrinden farklı olan fikirlere gerekçe göstererek karşı çıkar.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargıda bulunur.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını dile getirir.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını tartışmaya açar.					
Felsefi bir tartışma konusu ile ilgili yargısını eleştiriye açar.					
Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.					
Duyularını özgün yollarla ifade eder.					
Düşüncelerini özgün yollarla ifade eder.					
Hayallerini özgün yollarla ifade eder.					
Nesne/durum/olaya dikkatini verir.					
Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.					
Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.					
Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.					
Algıladıklarını hatırlar.					
Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden ifade eder.					
Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır.					
Hatırladıklarını yeni durumlara uygular.					
Dili iletişim amacıyla kullanır.					
Konuşmayı başlatır.					
Konuşmayı sürdürür.					
Sohbete katılır.					
Konuşmak için sırasını bekler.					
Duygu, düşünce ve hayallerini ifade eder.					
Duygu ve düşüncelerinin gerekçelerini ifade eder.					



### Ek 3: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.11.2023-102769



T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-88083623-020-102769  
Konu : Etik Onayı Hk.

15.11.2023

Sayın Edanur SAVAŞ

Tez çalışmanızda kullanmak üzere yapmayı talep ettiğiniz anketiniz İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Etik Komisyonu'nun 31.10.2023 tarihli ve 2023/11 sayılı kararıyla uygun bulunmuştur. Bilgilerinize rica ederim

Dr.Öğr.Üyesi Alper FİDAN  
Müdür Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : BSL4M9VL6C Pin Kodu : 92862

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-aydin-universitesi-ebys/>

Adres : Beşyol Mah. İnönü Cad. No:38 Sefaköy , 34295 Küçükçekmece / İSTANBUL

Telefon : 444 1 428

Web : <http://www.aydin.edu.tr/>

Kep Adresi : iau.yazisleri@iau.hs03.kep.tr

Bilgi için : Tuğba SÜNNETÇİ

Unvanı : Yazı İşleri Uzmanı

Tel No : 31002





## ÖZGEÇMİŞ

**Edanur SAVAŞ**

**Öğrenim Durumu:**

Lisans: 2016, Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Öğretmenliği ABD

**Mesleki Deneyim:**

11/10/2019- Halen, Okul Öncesi Öğretmeni, İstanbul, Türkiye

**Yayın:**

SAVAŞ, E. (2023). ‘‘Erken Çocukluk Döneminde STEM Eğitimi İle İlgili Araştırmaların İncelenmesi’’IIIrd International Congress on Excellence in Education, December 15-17, Bildiri Özetleri Kitabı, ss.23, Online

