

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME MODELİNE GÖRE HAZIRLANAN OKUL
ÖNCESİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÇOCUKLARIN YARATICILIK VE
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Vakkas YALÇIN

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME MODELİNE GÖRE HAZIRLANAN OKUL
ÖNCESİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÇOCUKLARIN YARATICILIK VE
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Vakkas YALÇIN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şule ERDEN ÖZCAN
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Ebru DERETARLA GÜL
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SİMSAR
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Halil UZUN

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2020

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalında
DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Şule ERDEN ÖZCAN
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Ebru DERETARLA GÜL

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SİMSAR

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Halil UZUN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../2020

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2020

Vakkas YALÇIN

ÖZET

TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME MODELİNE GÖRE HAZIRLANAN OKUL ÖNCESİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÇOCUKLARIN YARATICILIK VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Vakkas YALÇIN

Doktora Tezi, Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şule ERDEN ÖZCAN

Kasım 2020, 255 sayfa

Araştırmanın amacı tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma karma yöntem desenlerinden iç içe gömülü karma yöntem deseni ile yapılmıştır. Araştırmanın evrenini 2019-2020 eğitim öğretim yılında Kilis il merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokullarında eğitim gören çocuklar oluşturmuştur. Çalışmanın yapılacağı okul, tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Okulda yer alan sabah grubu 5 sınıf arasından yine tesadüfi yolla deney ve kontrol grubu sınıfları belirlenmiştir. Deney grubundan 20 çocuk ve kontrol grubundan 19 çocuk ile çalışma yürütülmüştür. Ayrıca uygulama sürecinde yapılan gözlem ve araştırma günlüğü ile uygulama sonunda yapılan görüşme aracılığıyla çalışma desteklenmiştir. Okul Öncesi STEM Etkinlikleri, pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere haftada 3 gün 8 haftalık 24 oturumla tamamlanmıştır. Uygulamalar çocukların yemek saatinden sonra ve genellikle sabah 9:30 da başlamıştır. Her etkinlik ortalama 55 ile 70 dakika arası sürmüştür.

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Alternatif Kullanımlar Testi”, “Wally Sosyal Problem Çözme Testi”, “Öğretmen Görüşme Formu”, “STEM eğitimi süreç gözlem formu” ve “Araştırma günlüğü” kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel bölümünde, deney grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları ile kontrol grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Deney grubu problem çözme becerisi ön test puanları ile kontrol grubu problem çözme becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek

için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi problem çözme becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan kontrol grubunun yaratıcılık ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Ayrıca gruplar arası yaratıcılık son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test yaratıcılık puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak deney grubunda bulunan çocukların yaratıcılık puanları kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

Buna ek olarak, deney grubu ile kontrol grubunun problem çözme ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu sontestinin deney grubu öntestinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu öntest ile deney grubu kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu sontest ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak deney grubunda öntestten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer yandan kontrol grubunun problem çözme ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Son olarak gruplar arası son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test problem çözme puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak deney grubunda bulunan çocukların problem çözme puanları kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

Tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemlerini kapsayan görüşmeden elde edilen verilerin sonucunda, uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, problem çözme iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ayrıca STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına- yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar ve araştırmanın amaçları doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Okul öncesi eğitim, erken çocukluk eğitimi, STEM eğitimi, tasarım odaklı düşünme modeli.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PRE-SCHOOL STEM ACTIVITIES
PREPARED BY THE DESIGN THINKING MODEL ON CHILDREN'S
CREATIVITY AND PROBLEM-SOLVING SKILL****Vakkas YALÇIN****Ph.D. Thesis, Department of Pre-School Education****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Şule ERDEN ÖZCAN****November 2020, 255 pages**

The research aims to examine the effect of preschool STEM activities prepared according to the design-oriented thinking model on children's creativity and problem-solving skills. The research was carried out with mixed-method patterns, which are embedded within the mixed method patterns.

The universe of the study was composed of children who were educated in independent kindergartens affiliated to the Ministry of National Education in the city center of Kilis in the 2019-2020 academic year. The school where the study will be conducted has been determined according to the random sampling method. The experimental and control group classes were determined randomly among the 5 classes in the morning group at the school. The study was carried out with 20 children from the experimental group and 19 children from the control group. Also, the study was supported through the observation and research diary made during the application process and the interview held at the end of the application. Preschool STEM Activities were completed with 24 sessions, 8 days a week, 3 days a week, Monday, Wednesday, and Friday. Applications started after the mealtime of the children and generally at 9:30 in the morning. Each activity took an average of 55 to 70 minutes. "Alternative Uses Test", "Wally Social Problem Solving Test", "Teacher Interview Form", "STEM education process observation form" and "Research diary" were used as data collection tools.

In the quantitative part of the study, an independent samples t-test was conducted to determine whether there was a statistically significant difference between the experimental group creativity skill pretest scores and the control group creativity skill pretest scores. Independent samples t-test was conducted to determine whether there was

a statistically significant difference between the experimental group problem-solving skill pretest scores and the control group problem-solving skill pretest scores. Whether there is a difference between the pretest-posttest and permanence test creativity skill total scores of the children in the experimental group and control group was tested with 2x3 mixed ANOVA. Whether there is a difference between the pretest-posttest and permanence test problem-solving skill total scores of the children in the experimental group and control group were tested with 2x3 mixed ANOVA.

As a result of the analyzes, there was significant progress in the experimental group in the context of creativity scores after the pretest and in the posttest, it was concluded that this progress was permanent according to the permanence test result. On the other hand, the creativity pretest, posttest, and permanence test results of the control group were compared and it was seen that there was no significant relationship between these tests.

Besides, the scores of creativity posttest and retention tests between groups were compared. Accordingly, the experimental group posttest creativity scores are higher than the control group. Similarly, the experimental group creativity retention test scores were significantly higher in the control group retention scores. As a result, the creativity scores of the children in the experimental group are higher than the children in the control group.

Also, as expected, no significant difference was found between the experimental group and the control group's problem-solving pretest results.

When we look at the results within the experimental group, it was found that the experimental group posttest was significantly higher than the experimental group pretest. Similarly, a significant difference was found between the experimental group pretest and the experimental group retention test. It was observed that there was no significant relationship between the experimental group posttest and the experimental group permanence test. As a result, there was a significant improvement in the posttest after the pretest in the experimental group and it was concluded that this progress was permanent compared to the retention test result.

On the other hand, the problem-solving pretest, posttest, and permanence test results of the control group were compared and it was seen that there was no significant relationship between these tests. Finally, the scores of the posttest and retention tests between groups were compared. Accordingly, the experimental group posttest problem-solving scores are higher than the control group. Similarly, the experimental group permanence test scores were significantly higher in the control group permanence scores.

As a result, the problem-solving points of the children in the experimental group are higher than the children in the control group.

As a result of the data obtained from the interview, which covers the effects of design-oriented preschool STEM activities on children, changes in the activity process of children and the observations of the classroom teacher related to the process, the implementation of preschool STEM education increases the creativity, problem-solving, communication and interaction skills of the children and it is aimed to provide peer learning. It has been concluded that design-oriented STEM activities increase children's self-esteem, increase their awareness, and they are active in the activation process, and STEM activities give children a sense of responsibility.

Also, it was concluded that STEM activities encourage children to solve problems and generate ideas, help children reflect what they have learned and acquired at school, and take STEM activities to encourage children to group and help, and STEM activities improve their empathy skills in children. However, it has been concluded that STEM activities increase communication among children, help children to establish positive relationships with each other, and STEM activities increase cooperation. Suggestions were made in line with the results obtained in the study and the aims of the research.

Keywords: Preschool education, early childhood education, STEM education, design thinking model.

ÖN SÖZ

Öncelikle çalışma süresi boyunca destek ve katkılarını esirgemeyen her zaman yapıcı tutum ve davranışları ile yanımda olan değerli hocam tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Şule ERDEN ÖZCAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma süresince fikir ve görüşlerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Ebru DERETARLA GÜL ve Dr. Öğr. Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Doktora tez jürümde yer alan değerli fikirleriyle tezime katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SİMSAR ve Dr. Öğr. Üyesi Halil UZUN'a teşekkürü borç bilirim.

Tezimin gerçekleşmesinde büyük katkısı olan, her zaman sevgisini ve desteğini yüreğimde hissettiğim, beni destekleyen ve yüreklendiren, varlığıyla hayatımı anlamlı kılan sevgili eşim Ezgi YALÇIN'a, çalışmalarımda ilham kaynağı olan; biricik oğlum Mehmet Abdurrahman YALÇIN'a ve çok kıymetli kızım Elif Eylül YALÇIN'a sonsuz teşekkür ederim. Ve uzak yakın ailemin tüm bireylerine hayatımda oldukları ve bana katkı sağladıkları için teşekkür ederim.

Ayrıca uygulama boyunca bana desteğini esirgemeyen, okul yönetimine, öğretmenlerine ve diğer personele, gözlerindeki ışığı unutmayacağım sevgili çocuklara sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Vakkas YALÇIN
ADANA, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	ix
KISALTMALAR	xv
TABLolar LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
EKLER LİSTESİ	xix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Problemi ve Gerekçesi	4
1.2. Araştırmanın Amacı.....	15
1.3. Araştırmanın Önemi	16
1.4. Sınırlılıklar	17

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Yapılandırmacılık	19
2.2. Yapılandırmacılık Kuramları	21
2.2.1. Radikal Yapılandırmacılık.....	22
2.2.2. Bilişsel Yapılandırmacılık	22
2.2.3. Sosyo-Kültürel Yapılandırmacılık.....	23
2.3. Dünyada STEM	37
2.4. Türkiye’de STEM	42
2.5. Okul Öncesinde STEM.....	43
2.6. Sosyo-kültürel Yapılandırmacılık Kuramı ile İlgili Araştırmalar.....	44
2.7. STEM Eğitimi ile İlgili Araştırmalar.....	47
2.7.1. STEM Eğitimi İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	47
2.7.2. STEM eğitimi ile ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar	68
2.8. Tasarım Odaklı Düşünme Modeli ile İlgili Araştırmalar.....	75

2.8.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeliyle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	75
2.8.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeliyle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	80

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	85
3.2. Evren ve Örneklem Grubu	92
3.3. Araştırmacının Rolü.....	99
3.4. Okul Öncesinde STEM Eğitimiyle İlgili Ön Çalışma Süreci	99
3.5. Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Oluşturulma Süreci	100
3.6. Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinliklerinin Uygulanma Süreci	101
3.6.1. Pilot Çalışma Uygulama Süreci.....	101
3.6.2. Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulanma Süreci	102
3.7. Veri toplama araçları	110
3.7.1. Alternatif kullanımlar testi.....	110
3.7.1.1. Alternatif kullanımlar testi güvenilirliği	111
3.7.2. Wally Sosyal Problem Çözme Testi	111
3.7.3. Wally Sosyal Problem Çözme Testi' Nin Güvenirliği	112
3.7.4. Öğretmen Görüşme Formu	112
3.7.5. STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu	116
3.7.6. Araştırma Günlüğü	119
3.7.7. Demografik Bilgi Formu	120
3.7.8. Verilerin Toplanma Süreci	120
3.8. Güvenirlik İnanırlık Çalışmaları.....	129
3.8.1. Nitel Araştırmada Geçerlik.....	129
3.8.2. Nitel Araştırmada Güvenirlik	130
3.8.3. STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu Güvenirlik Çalışması	134
3.9. Verilerin Analizi	135
3.9.1. Nicel Verilerin Analizi	135
3.9.2. Nitel Verilerin Analizi	138

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular	140
4.1.1. Pilot Çalışma Grubuna Ait Yaratıcılık Beceri Puanlarının Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması	140
4.1.2. Pilot Çalışma Grubuna Ait Problem Çözme Beceri Puanlarının Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması.....	141
4.1.3. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Yaratıcılık Beceri Puanlarının Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması.....	142
4.1.4. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Problem Çözme Beceri Puanlarının Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması	144
4.1.5. Karma Dizayn (2x3) ANOVA Testinin Yapılacağı Verilere İlişkin Betimsel İstatistikler	145
4.1.6. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu İle MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Yaratıcılık Puanları Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular.....	147
4.1.7. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Problem Çözme Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular	151
4.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular.....	154
4.2.1. Okul Öncesi STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular	155
4.2.2. Görüşmeden Elde Edilen Bulgular	162

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Verilerin Analiz Edilmesi Sonucunda Çalışmaya Katılan Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Yorumlar.....	169
--	-----

5.1.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Yaratıcılık Beceri Puanları Sonuçlar	169
5.1.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Gurubunun STEM Eğitimi Uygulama Sürecinde Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Gözlem Ve Görüşme Sonuçları	170
5.1.3. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Sonuçlarla İlgili Tartışma ve Yorumlar	172
5.2. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Verilerin Analiz Edilmesi Sonucunda Çalışmaya Katılan Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Yorumlar	178
5.2.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Problem Çözme Beceri Puanlarına İlişkin Sonuçlar	178
5.2.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Gurubunun STEM Eğitimi Uygulama Sürecinde Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Gözlem ve Görüşme Sonuçları	179
5.2.3. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Sonuçlarla İlgili Tartışma ve Yorumlar	181

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	191
6.2. Öneriler	196
6.2.1. Ailelere Yönelik Öneriler	196

6.2.2. Eğitimcilere Yönelik Öneriler	197
6.2.3. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	199
6.2.4. Eğitim Politikacılarına Yönelik Öneriler	199
KAYNAKÇA.....	201
EKLER	228
ÖZGEÇMİŞ	255



KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MEM: Milli Eğitim Müdürlüğü

OÖEP: Okul Öncesi Eğitimi Programı

STEM:“Science”(Bilim),“Technology”(Teknoloji),“Engineering”(Mühendislik),“Mathematics”(Matematik) gibi dört önemli disiplinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan bir öğretim modelidir.



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Deney Grubu ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocuklar ve Çocukların Ebeveynlerine Ait Demografik Bilgiler	95
Tablo 2. Pilot Çalışma Grubunda Yer Alan Çocuklar ve Çocukların Ebeveynlerine Ait Demografik Bilgiler	97
Tablo 3. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinlik İçerikleri ve Uygulama Sürecine İlişkin Bilgiler	104
Tablo 4. Katılımcılara ilişkin Demografik Bilgi Formu	120
Tablo 5. Araştırma Verilerini Toplama Takvimi	121
Tablo 6. STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu Ait Güvenirlilik Yüzdeleri ve Görüş Ayrılığı Olan Görüşme Maddeleri	135
Tablo 7. Pilot Çalışma Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler	140
Tablo 8. Pilot Çalışma Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkili Grup t Testi Sonuçları.....	141
Tablo 9. Pilot Çalışma Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler	141
Tablo 10. Pilot Çalışma Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları	142
Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Toplam Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Değerler	143
Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öntest Yaratıcılık Becerisi Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları	143
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler	144
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Öntest Problem Çözme Becerisi Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları	145

Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme ve Yaratıcılık Düzeyleri Betimsel İstatistikleri.....	146
Tablo 16. Yaratıcılık İçin Karma Dizayn (2x3) Anova Özet Tablosu	147
Tablo 17. Yaratıcılık Testi Post Hoc Test Sonuçlar.....	148
Tablo 18. Problem Çözme Beceri Puanları İçin Karma Dizayn (2x3) Anova Özet Tablosu	151
Tablo 19. Problem Çözme Beceri Puanlarına Ait Post Hoc Test Sonuçları	152
Tablo 20. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerine Yönelik Öğretmen Görüşlerine İlişkin Analiz Sonuçları	163



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Tasarım odaklı düşünme modelinin aşamaları	36
Şekil 2. Partnership for 21st Century Learning (P21) tarafında hazırlanan 21. Yüzyıl becerilerin	39
Şekil 3. Dünya Ekonomik Forumu Geleceğin işleri raporu (WEF)’na göre 2020 yılında ilk 10 da yer alacak beceriler	40
Şekil 4. Endüstri devrimleri kronolojisi	41
Şekil 5. İç içe karma yöntem deseni araştırma aşamaları	86
Şekil 6. Araştırmada kullanılan üçgenleme çeşitleri	89
Şekil 7. STEM eğitimi süreç gözlem formu hazırlanırken yararlanılan temel kaynaklar.....	117
Şekil 8. Güvenirlilik ve inanırlık çalışmaları.....	133
Şekil 9. Deney ve kontrol gruplarına ilişkin gruptaki çocukların yaratıcılık öntest, sontest ve kalıcılık testleri gözlenen puanları	150
Şekil 10. Deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların problem çözme becerisi ön, son ve kalıcılık testlerine ait gözlenen puanlar	154
Şekil 11. STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisindeki değişimlerine ait gözlem grafiği.....	156
Şekil 12. STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisinde yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişimlerine ait gözlem grafiği	157

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. Veli İzin Formu	228
EK 2. Araştırma İzni	229
EK 3. Etik Kurul Onay Formu	232
EK 4. Veri Toplama Araçları	234
EK 5. Okul Öncesi STEM Etkinliği Örneği.....	237
EK 6. Okul Öncesi STEM Eğitimi Uygulama Sürecine Ait Resimler.....	243



BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanlığın geleceği; özgüven, kendini özgür ve doğru bir biçimde ifade edebilme, soru sorma, araştırma yapma ve problem çözebilme ve bunlarla birlikte çağın gereklerine uygun yaratıcı ve yenilikçi fikirler ortaya atabilme gibi bir takım özelliklere sahip yeni kuşaklara bağlıdır. Bu sebeple dünyaya gelen her çocuğun, sağlıklı, mutlu, kendisiyle barışık, kendisinin ve başkalarının mutluluğunu düşünen, yaşayan tüm canlılara saygılı, içinde bulunduğu toplum için yaratıcı ve üretken bir birey olması oldukça önemlidir. Bu özellikleri taşıyan bireylerin toplumda hakim olabilmeleri açısından ise doğum öncesi ve sonrasında oluşan doğal çevrelerinin etkisi büyüktür. Çevreyle birlikte, çocukların ilk öğretmenleri sayılabilecek ebeveynlerin çocuk eğitimi ve gelişiminde üstlendikleri roller, tutumlar, onların gelişimleri için sundukları ortam ve imkânlar, çocuk eğitiminde sahip oldukları bilinç ve bunun uygulamaya yansımaları ve aynı zamanda çocukların küçük yaşlardan itibaren bu özellikleri çocuklara kazandıracak eğitim ortamları ve programlarıyla eğitim görmeleri oldukça önemlidir.

Okul öncesi eğitim, çocukların doğumdan, ilkokula başlayana kadarki süreci kapsayan, çocukların geleceğini şekillendiren, sosyal, duygusal, zihinsel ve bedensel gelişimlerinin önemli ölçüde tamamlandığı önemli bir eğitim basamağıdır (Deretarla Gül, 2008). Bu eğitim basamağı, aileden sonra planlı ve programlı bir şekilde bütüncül anlamda çocukların sosyal duygusal, bilişsel ve psiko motor gelişim alanlarını geliştirmeyi amaçlayan önemli bir yerdir (Bronfenbrenner ve Morris, 2006). Çocuklara erken yaşlardan itibaren okul öncesi eğitim aracılığıyla, sosyal çevrelerinde bulunana bir takım eksiklikleri giderecek, onları ilgi ve yetenekleri doğrultusunda gelişimlerini destekleyecek ve temel bilgi ve becerileri kazandıracak, bir takım sebeplerden oluşabilecek eğitim eşitsizliğini ortadan kaldıracak veya farkı azaltacak eğitim ortamları sunulabilmektedir. İnsan hayatındaki en kritik dönem olarak bilinen 0-6 yaş aralığında çocuklara sunulacak zengin uyarıcı olanaklarına sahip bir ortam sunan okul öncesi eğitim basamağı ile daha sonraki yaşamlarında belki de bir daha elde edemeyecekleri önemli bir fırsatı çocuklara sunmaktadır (Gürkan, 2012).

Bilgi ve gerçeklik konusundaki dönüşümü ve ortaya çıkışı, öğrenme olgusuna karşı bakış açısını da değiştirebilmektedir. Bilginin hazır sunulması ve kalıplar halinde öğrenmenin aksine bilginin bireye ve çevreye bağlı olarak inşa edildiği öğrenme

öğrenmelerde mevcuttur. Yapılandırmacılıkta öğrenme, sosyla anlam ve modellerin bireyin kendi özne bakış açısıyla bilgiyi yeniden yapılandırması olarak düşünülmektedir (Wheatley, 1991). Yapılandırmacı öğrenmede sürece bağlı olarak öğreneler anlamlıdır ve gerçek bir bağlamdan, çoğu zaman yaşantıdan türemektedir. Bunun yanında dışarıdan yönetilmemekte, dışarıda hazır ve ulaşılabilen bilgi olmanın uzağında çevre koşullarından bağımsız yeniden yapılandırılma süreci olarak algılanmaktadır (Yurdakul, 2010)

Yapılandırmacılık anlayışına göre öğrenme ve mevcut durumlardaki etkinliklerden oluşan hayat boyu süren bir durumdur. Bilgi yaşantılarını anlamlı hale getirmek isteyen bireyler tarafında yapılandırılır. Yapılandırmacığa göre bireyler bilgilerle doldurulmayı bekleyen boş varillerden öte, bilginin anlamlarını araştıran, anlamlı öğrenmeler yapmak için uğraşan, araştıran etkin organizmalardır. Öğrenilen şey ne olursa olsun yapılandırmacı süreçler etkin olarak çalışmakta ve öğrenmeler tatmin edici istenilen seviyeye gelinceye kadar aday, zihinsel yapıları oluşturmakta, anlamlandırmakta ve bu bilgileri denemektedir. Bireyin sonraki hayatında, özellikle daha önceki öğrenmelerle çelişen yaşantılar, bu yapılarda meraka yol açmakta bu doğrultuda bireyler yeni durum ve bilgileri anlamlandırmak için yeniden yapılandırmak zorunda kalmaktadır (Driscoll, 2000). Yapılandırmacılıkta birey bilgi ile uğraşır ve o bilgi alanında derinleşirse, ortaya çıkan bilginin bireyi hayatı boyunca bırakmayacağı düşünülmektedir. Buradaki temel durum bilginin bireyler tarafında alınıp kabul görmesi değil bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığı yani bilgiyi nasıl anlamlandırıdığı oldukça önemli görülmektedir (Holloway, 1999). Yapılandırma, yaratma, keşfetme ve bilginin geliştirmesiyle ilgili olan yapılandırmacı manada bir öğrenmenin;

- ❖ Bilginin hem işlenmesi, hem de sonuçlarının sorgulanması, yorumlanması ve analiz edilmesi
- ❖ Bilgiyi ve düşünme işlemini geliştirme, arttırma, fikir ve düşüncelerin anlaşılmasıyla anlamın güncellenmesi veya geliştirilmesi
- ❖ Elde edilen deneyimlerle, geçmişteki deneyim ve bilgilerin bütünleştirilmesi olduğu bilinmektedir (Marlowe ve Page, 1998),

Okullarda uygulanan eğitim programlarının niteliğini arttırmak ve değişimleri takip edebilmek (Powell, Farrar ve Cohen, 1985) amacıyla özellikle gelişmiş ülkeler ve buna bağlı olarak diğer ülkeler eğitim programlarını yapılandırmacı kurama göre yeniden dizayn etmişlerdir. Bunun en önemli sebeplerinden bazıları, yapılandırmacı yaklaşımı

esas alan bir eğitim programının çocukları ve çocukların ihtiyaçlarını temele alması, yeni öğrenilen bilgileri eskiden öğrendiği bilgilerle ilişkilendirmesi ve önceden öğrendiği konularla yeni öğrenmeler oluşturabilmesidir (Thomas Sherman, Barbara ve Kurshan, 2005).

Öğrenilen bilginin yaşama dönük olması çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları farklı problemlere karşı çözüm üretebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Öğretmeni öğrenme sürecinde merkeze alan, çocukların bu süreçte pasif olduğu klasik öğrenme kuram ve yaklaşımlarının çocuklardaki düşünme, eleştirme, problem çözme, yorumlama becerilerinde başarısız olduğu bilinmektedir (Arslan, 2007). Buradan yola çıkarak, öğretmeni öğrenme sürecinin merkezinden çıkarıp, çocukların ilgi ve ihtiyaçlarını dikkate alan yapılandırmacılığı ön plana çıkarmak gerekmektedir (Hanley, 2005).

Bilinenin aksine yapılandırmacılık, çocuklara temel bilgi ve becerilerin bir şekilde kazandırılması gerçeğine karşı çıkmaz, fakat eğitim sürecinde çocukların daha fazla düşünmeleri, bilgiyi anlama ve anlamlandırmalarını, kendi öğrenmelerinden sorumluluk sahibi olmaların ve kendilerini kontrol etmeleri gerektiğini savunur. Bundan dolayı yapılandırmacılık bilginin doğası gereği bilginin dışarıdan bir birey tarafından aktarılmasının aksine, bireylerin kendi öğrenmelerini yine kendileri tarafından oluşturulması görüşünü savunmaktadır (Saban, 2002).

Yapılandırmacılığa göre, bireylerin duyu organları yardımıyla, çevresinde algıladığı bir nesne, olay, durum veya kavramın kendi zihinlerinde yeniden oluşturması, yapılandırması veya eski tecrübelerine bağlı olarak bilgileri gözden geçirmesi, yorumlaması öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Jonassen, 1994). Her çocuk doğduğu andan itibaren hayatında deneyimlediği farklı bireysel veya toplumsal deneyim ve tecrübelerin hatıralarını taşıyan ve geçmiş öğrenme deneyimlerinden elde ettiği bir takım zihinsel yapı ve şemalara sahiptir. Söz konusu bu zihinsel yapı, uzun süreli bellek veya bilişsel çerçeve olarak bilinmektedir. Öğrenme sürecinde çocuklar duyu organları aracılığıyla karşılaştıkları yeni bilgileri kendilerinde önceden var olan zihinsel yapılara yerleştirmeye çalışırlar. Eğer bu bilgi hafızada yer alan önceki yapılarla çelişmiyor ve birbirini doğrular nitelikte ilişkiler kurulabiliyor ise bu bilgi var olan bir zihinsel yapı içerisinde uygun olan bir yere yerleştiriliyor. Bu şekilde ilk başta ilişkisiz ve anlamsız gibi gözüken işlenmemiş bilgi daha önceden edinilen bilgilerle ilişkilendirilmesi doğrultusunda anlamlı hale getirilmektedir (Deryakulu, 2001).

Aksi durumda, duyu organları aracılığıyla dışarıdan gelen yeni ham bilgi birey tarafından önce deneyimlerinden oluşan bilgi yapılarıyla, zihinsel yapılar ile farklılaşıyor veya yeni ham bilgi ile eski tecrübelerden elde edilen bilgiler birbirine uymuyor ise bireyler yeni bilginin yerleştirileceği yeni bir zihinsel yapı oluşturabilir veya eski zihinsel yapıda bir takım düzenlemeler yaparak bu uyumsuzluk sorununu ortadan kaldırmaya çalışır. Her yeni bilgi ve buna bağlı olarak öğrenme var olan zihinsel yapıların gözden geçirilmesine, gerektiğinde düzenlenmesine veya yeni zihinsel yapıların oluşturulmasına neden olmaktadır. Yukarıda ifade edilen tüm süreçler yapılandırmacılığın “bilginin oluşumu” veya “bilgi yapılandırma” şeklinde ifade ettiği süreçlerdir (Deryakulu, 2001).

Yapılandırmacılık kuramına göre içinde bulunduğumuz toplum, kültür, inançlarımız ve deneyimlerimiz bireylerin olay ve durumları algılamalarını ve yapılandırmalarını etkilemektedir. Bu doğrultuda, çevreden gelen bilgilerin zihnimizden işlenmesi sonucunda dış dünyayı algılama, anlamlandırma biçimlerimiz birbirinden farklılık gösterebilmektedir (Jonessen, 1995).

Yapılandırmacılığa göre, bireylerin öğrenme süreçlerinin sonucunda, zihinde bireysel olarak oluşan bilgi, yapı, anlamlandırma veya yorumlamanın aynı zamanda toplumun onayladığı veya kabul ettiği bilgi ve anlam yapıları da olmalıdır. Farklı bir ifadeyle yapılandırmacılık çevreden gelen bir takım bilgilerin algılarımız yoluyla farklı veya aynı bilgi yapıları oluşturulması sürecinde bireyin ve buna bağlı olarak içinde bulunduğumuz kültüründe etkisinin olduğunu vurgulanmaktadır (Sağıroğlu, 2002). Yapılandırmacı anlayışa göre birey, hem kendi öğrenmelerinde hem de çevresindeki insanların öğrenmesinde rol alabilmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi ve Gerekçesi

Alanyazın incelendiğinde STEM ile ilgili yapılan çalışmaların nerdeyse hepsinin ilkokul ve ortaokul, üstü öğrenciler ile öğretmen ve öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir (Anagün, Yalçınoğlu, ve Ersoy 2012; Arsal, 2014; Benli, 2014; Büyüктаşkapu, 2010; Çakır, Yalçın ve Yalçın, 2019; Çelebi, 2006; Çetin ve Günay 2010; Kaya, 2016; Stroet, Opdenakker ve Minnaert 2016; Yıldırım ve Akar 2004). Bu bağlamda yapılan bu çalışmaları çocuklarla yapılan araştırmalar, öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan araştırmalar şeklinde üç başlık altında incelemek mümkün olacaktır. STEM eğitimi ile ilgili çocuklarla yapılan araştırmalarda genel anlamda ilişkisel veya deneysel desende araştırmaların yürütüldüğünü söylemek mümkün olacaktır (Acar, 2018; Akçay,

2019; Alıcı, 2018; Aydın, 2019; Aydın, Saka ve Guzey; 2017; Bal, 2018; Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2017; Ceylan 2014; Çalışıcı, 2018; Deniz Özgök, 2019; Ercan 2014; Gazaioğlu, 2019; Güldemir, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016; Gülhan ve Şahin, 2018; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017; Irkıcıatal, 2016; İnce ve diğerleri; 2018; Kavak, 2019; Koç, 2017; Koç, 2019; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Kunt, 2016; Öcal, 2018; Özsoy, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017). STEM eğitimi ile ilgili çocuklarla yurt içinde yapılan araştırmalar incelendiğinde, Akçay (2019), STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Aydın (2019)'ın araştırmasında, STEM uygulamalarının okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine etkisini incelemiştir. Güldemir (2019) ise araştırmasında, okul öncesinde eğitim gören 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri geliştirerek, bu STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık beceri düzeylerine etkisini incelemiştir. Koç (2019) çalışmasında, sekizinci sınıf konularından, basit makinalar ünitesinin öğretiminde BiLTeMM uygulamalarının, öğrencilerin STEM tutum düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerilerine karşı etkisini belirlemeye çalışmıştır. Deniz Özgök (2019) araştırmasında, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. Gazaioğlu (2019)'nun yaptığı çalışma, anasınıfına devam eden çocukların temel kavram bilgi düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi ve birbirleri arasındaki ilişkinin belirlenerek cinsiyet, doğum sırası, kardeş sayısı ve anne-babalarının öğrenim düzeyi gibi değişkenlerin farklılık yaratıp yaratmadığı incelenmiştir. Kavak (2019) araştırmasında, ilkökul 4. Sınıfta okuyan öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliklerinin, çocukların fen ve teknolojiye yönelik tutumları ile bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Acar (2018) tarafından yapılan araştırmada, STEM uygulamalarının çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarıları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Alıcı (2018) çalışmasında, probleme dayalı öğrenme yöntemine göre hazırlanan STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kariyer algıları ve meslek ilgileri üzerindeki etkisi ile probleme dayalı STEM uygulamalar hakkında öğrencilerin görüşlerini incelemiştir. Bal (2018) ise araştırmasında, FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) uygulamalarının 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışıcı (2018) araştırmasında, STEM etkinliklerinin çocukların çevre tutumları, bilimsel yaratıcılık, problem çözme ve

fen başarılarına ilişkin etkisini incelemiştir. Gülhan ve Şahin (2018), yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde STEAM yaklaşımının etkisini belirlemeye çalışmıştır. İnce ve diğerleri (2018) araştırmasında, beşinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında hazırlanan STEM etkinliklerinin katılımcıların problem çözme becerileri ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Öcal (2018) tarafında yapılan çalışmada, okul öncesi dönemi 60-66 ay arasındaki çocuklar için oluşturulan STEM eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından yapılan çalışmada, 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin STEM tutum düzeyleri incelenmiştir. Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu (2017)'nin araştırmasında, altıncı sınıfta okuyan çocuklar ile STEM etkinliği geliştirme çalışması yapılmıştır. Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır (2017) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi dönemde STEM eğitimi temelli uygulama örneği ve uygulamanın 5 yaş çocukları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Koç (2017) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul fen bilimleri dersi müfredatında yer alan konu ve kazanımları STEM yaklaşımına uygun şekilde hazırlayarak çocukların akademik başarıları üzerindeki etkisi ve çocukların fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerine ilişkin duygusal açıdan tutumlarını incelemiştir. Özsoy (2017) tarafından yapılan çalışmada, yaratıcı drama uygulamalarının STEM eğitiminde uygulanabilirliği açıklanmaktadır. Yıldırım ve Selvi (2017) araştırmasında, STEM uygulamaları ve tam öğrenme üzerine etkilerini incelemiştir. Yıldırım ve Türk (2017) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşlerini üzerine durulmuştur. Gülhan ve Şahin (2016), beşinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerine karşı ilgi ve tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. İrkıçatal (2016) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarım süreci bağlamında uygulanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli okul sonrası etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineler konusundaki 7. sınıf çocukların akademik başarıları, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine ilişkin algılarının, FeTeMM disiplinlerine dair ilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Koyunlu Ünlü ve Dökme (2016) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’de eğitim gören ortaokul düzeyindeki bir grup özel yetenekli çocuğun mühendis ve mühendislik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Kunt (2016) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesine devam eden 6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerileri seviyelerini belirlemek ve farklı değişkenler açısından bilimsel süreç beceri ilişkileri incelenmiştir. Ceylan (2014)

tarafından yapılan araştırmada, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi konularından asit ve baz'ların STEM yaklaşımı bağlamında hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelemiştir. Son olarak Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları ile yapılan derslerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterlikleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

STEM eğitimi ile ilgili çocuklarla yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde Clements ve Sarama (2016) tarafından yapılan derleme araştırmada, erken çocukluktan itibaren çocukların bilimin, teknolojinin, mühendisliğin, matematiğin özetle STEM'in temellerini geliştirilebileceğine, bu disiplinlerin, okul öncesi eğitimi veren kurumlarda STEM yaklaşımına yönelik eğitim programı kullanarak geliştirilmesinin önemine yönelik farklı noktalara değinilmiştir. Costantino (2018) araştırmasında, ilk defa STEM eğitiminde son hareket olarak tasarım ve sanatı da ekleyerek, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik eğitimini, STEAM eğitimi olacak şekilde kısaltma üretmiştir. STEAM eğitim hareketinde sanat ve tasarım birliğinin STEM disiplinleriyle bu kadar ikna edici yapan şey nedir? Sorusuna cevap aramış ve STEAM eğitiminde tasarım ve sanatın rolünü ele alarak transdisipliner müfredat modelinin taslağını ortaya koymuştur.

Thibaut ve diğerleri (2018), tarafından yapılan çalışmada, entegre STEM uygulamasının, öğretmen tutumları ve okul içeriğinin öğretim uygulamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Öner, Capraro ve Capraro (2016) tarafından yapılan araştırmada, T-STEM sözleşmeli okullarını araştırmak için çocukların matematik başarılarını üç yıl boyunca (lise boyunca) incelemişlerdir. Lamb, Akmal ve Petrie (2015), bütünlük bakış açısıyla STEM eğitime göre hazırlanan etkinliklerin, okul öncesi çocukları, ikinci sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerine bilişsel, duyuşsal ve içerik bakımından meydana gelen değişimleri belirlemeye çalışmışlardır. Cooper ve Heaverlo (2013) tarafından yapılan araştırmada, kız çocuklarının STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen faktörler problem çözme, yaratıcılık ve tasarım açısından incelenmiştir.

Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughes (2013)'de çalışmasında, STEM eğitiminin ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, alan bilgileri ve kavram bilgileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Wyss, Heulskamp ve Siebert (2012) yaptığı çalışmada, STEM alanında çalışan uzmanlar ile ortaokul öğrencileri video görüşmeleriyle biraraya getirilmiştir. Çalışmadaki amaç, görüşmeler sonrasında ortaokul öğrencilerinin

STEM'e ilişkin ilgi ve görüşlerindeki değişimi belirleyebilmektir. Moomaw ve Davis (2010) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi eğitim programına entegre yapılmak üzere STEM eğitime yönelik etkinliklerin oluşturulması amaçlanmıştır. Mahoney (2009) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarını cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü gibi farklı değişkenlere göre incelemiştir. Riskowski ve diğerleri (2009), STEM bakış açısına göre hazırlanan bir öğrenme ortamında eğitim alan çocukların akademik başarılarındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. Dewaters ve Powers (2006) tarafından yapılan çalışmada, bir eğitim sosyal yardım programı kapsamında, öğrencileri, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinlerine ilişkin ilgi ve yeterliliklerini artırmak için proje tabanlı STEM uygulamaları kullanılmıştır.

Rogers ve Porstmore (2004)'un çalışmasında ise STEM, çocukların sahip olacağı mühendislik tabanlı düşünme becerilerini diğer bilimlerle bütünleştirerek, karşılaştıkları durum ve problemlere yaratıcı, uygulanabilir çözüm önerileri üretmelerini sağlamak şeklinde ifade edilmektedir. Walker, Irving ve Berthelsen (2002) tarafından yapılan araştırmada, cinsiyetin okul öncesine devam eden çocukların sosyal problem çözme becerileri düzeyleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, 91 erkek, 88 kız olmak üzere toplam 179 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında çocuklardan oyuna katılma, paylaşma, kışkırtma ve sıra bekleme gibi durumlara örnek verilerek çocuklardan yanıt vermeleri istenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmei sonucunda, araştırmacılar tarafından verilerin örnek durumlara kız çocukların daha sakin tepkiler verdiği ve kız çocuklarının erkeklerden daha az karşılık vermeyi düşündüğü ve daha az saldırganlık davranışları gösterdikleri gözlenmiştir. Mauch (2001) tarafından yapılan çalışmada, robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, robotik sistemler öğrencilerin hem elle yaptıkları problem çözme becerilerini hem de yazılı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak Venville, Wallace, Rennie ve Malone (2000)'un yaptığı araştırmada, STEM temeli proje çalışmalarının öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerinde gelişimleri belirlemeye çalışmışlardır.

STEM eğitimi ile ilgili öğretmenlerle yapılan çalışmalar incelendiğinde deneysel desenlerle yapılan çalışmalar rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda, STEM eğitimi programına katılmış öğretmenlerin; STEM eğitimi hakkında görüşleri, STEM eğitime karşı

öğretmenlerin bakış açıları, STEM eğitimi programlarında yapılan etkinliklere hakkında öğretmenlerin görüşleri incelenmiştir (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016a, Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016b). STEM eğitimi ile ilgili öğretmenlerle yapılan araştırmalar incelendiğinde Uğraş (2017), okul öncesi öğretmenlerinin, okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemek için yaptığı araştırmada, STEM eğitimi uygulamalarının çocukların problem çözme, mühendislik, bilimsel süreç ve 21. yy. becerileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır.

Akgündüz ve Akpınar (2018) ise çalışmasında, okul öncesi eğitimde STEM uygulamalarının çocuk, öğretmen ve veliler açısından değerlendirmelerini incelenmiştir. Bunlara ek olarak Özbilen (2018) araştırmasında, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretmenlerinin STEM yaklaşımıyla ilgili farkındalıklarını belirlemeye çalışmıştır. Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın çalışmasında ise tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır. Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM ve STEM odaklı ders etkinliklerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Son olarak Akgündüz ve diğerleri (2015) tarafından yapılan araştırmada ise, akademisyen, uzman, öğretmen ve yöneticilerin bakış açılarıyla K12 eğitiminde STEM eksiklerinin “Ara Çıkış” ve “Yükseköğretime Geçiş” boyutlarında yetenek, yetkinlik ve beceri kazandırma açılarından değerlendirilerek mevcut eksiklikler doğrultusunda müfredat ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi için yapılmıştır. Seddighin ve Sullivan (2013)'ın yapmış oldukları çalışmada, okul öncesi dönem eğitimcilerinin, teknoloji ve mühendislik konularında bilgi ve anlayış yetersizliklerini belirleyerek öğretmenlerin robotik kodlama, mühendislik ve programlama ile ilgili bilgi ve becerilerini arttırarak ve okul öncesi dönem çocuklarına uygulama yapacak pedagojik altyapılarını kuvvetlendirmeyi amaçlamışlardır. Ve son olarak Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch (2014) tarafından, okul öncesi çocuklarının ve öğretmenlerinin oyun temalı STEM uygulamalarını içeren materyalleri çalışmalarına ve araştırmalarına imkân tanıyan STEM eğitimi bağlamında bir yaz kampının geliştirilmesi ve uygulama sürecinin açıklanması amacıyla bir çalışma yapılmıştır.

STEM eğitimi ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde yine öğretmenler ile yapılan çalışmalara benzer olarak deneysel desende araştırmalar göze çarpmaktadır. Bu çalışmalarda STEM etkinliklerinin çocukların akademik başarı göstermelerine, fene yönelik ilgi ve dikkatleri, STEM eğitimine yönelik tutumları,

bilginin uzun süreli belleğe atılarak kalıcılığı, yaratıcılık becerileri, problem çözme becerileri, bilimsel süreç becerileri, kodlama eğitimi ve öğrenimine karşı tutumları üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır (Ceylan, 2014; Ercan ve Şahin, 2015; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Keçeci, Alan, Kırbağ Zengin, 2017; Pekbay, 2017; Şahin, Ayar, ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2015). Bunlara ek olarak, öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmalara (Akaygün ve Aslan Tutak, 2016; Bozkurt, 2014; Bozkurt Altan, Yamak, Buluş Kırıkkaya, 2016; Çınar, Pırasa ve Paliç Sadoglu, 2016; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Kızılay, 2016; Marulcu ve Sungur, 2012; Özçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Sungur Gül ve Marulcu, 2014) bakıldığında, çalışma süreçlerinde toplanan, nicel verilerin STEM etkinlikleri ve anketler aracılığıyla ve nitel verilerin ise kavram haritaları, tasarım örnekleri ve görüşme teknikleri aracılığıyla toplandığı belirlenmiştir. STEM eğitimi ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde Çakır, Yalçın ve Yalçın (2019)'ın Montessori yaklaşımını temel alarak STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimim üzerindeki etkisinin incelemiştir.

Öztürk (2018) ise araştırmasında, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uğraş ve Genç (2018) çalışmasında, STEM eğitime yönelik okul öncesi öğretmen adaylarının görüşlerini ve entegre STEM öğretime olan yönelimlerini belirlemeye çalışmışlardır. Ünlü ve Dere (2018) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenliği lisans öğrencilerinin hazırlamış olduğu FeTeMM etkinlikleri değerlendirilmiştir. Alan (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünsel öğretmenlik bilgilerini destekleyici STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve STEM öğretimi yönelim düzeyi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gökbayrak ve Karışan (2017) çalışmasında, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersi kapsamında STEM eğitime yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinliklerinin, derse katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Yıldırım ve Türk (2017) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşlerini üzerine durulmuştur. Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın STEM uygulamalarının eğitimde uygulanmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik

değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır. Son olarak Yenilmez ve Balbağ (2016) tarafından yapılan araştırmada ise, fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM'e karşı tutumlarını incelenmiştir.

Ayrıca STEM eğitimiyle ilgili Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan, ve Güley, (2014)'in öğretmen görüşleriyle yaptığı çalışmasında, STEM eğitimi etkinliklerin çocuklarda cesareti arttırdığı, yeni öğrenmelerin kalıcı hale geldiği, materyal kullanımının arttığı ve ortak hareket etme, grup etkinliklerine uyma gibi önemli kazanımlar sağladığı bir araştırma makalesi ve Balat ve Günşen (2017)'in STEM'in ortaya çıkışı ve tarihsel gelişimi, okul öncesinde niçin STEM'in önemli olduğu, okul öncesinde STEM ile ne tür etkinliklerin yapılabileceği ve aile katılımı gibi konulara değinen bir derleme çalışma, ayrıca Yalçın (2019)'in STEM'in kuramsal temellerinin yer aldığı, öğretim ve uygulama modeli olarak eğitimde STEM'in nasıl kullanılacağını ve çalışma planı bağlamında STEM'e ders ve etkinliklerde nasıl yer verileceğine değinen derleme çalışması ve buna ek olarak Aktürk ve Demircan (2017) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi dönemde STEM ve STEM ile ilgili yapılmış araştırmaları incelendiği derleme çalışmalarda yer almaktadır.

Tasarım odaklı düşünme modeli doğası gereği bireyleri problem çözmeye, farklı bakış açıları kazanmaya, ortak duygu paylaşımına sevk eder. Toronto Üniversitesi'nden Roger Martin, tasarım odaklı düşünme modeli bağlamında oluşturulacak bir eğitim programının çocukları, empati yaparak kullanıcıyla duygudaşlık kuracağı, sorunları farklı yönleriyle ele alacakları, başkalarıyla birlikte ekip olacağı ve grupla birlikte hareket edeceği duruma getirdiğini ifade etmektedir (Dunne, Martin ve Rotman, 2006). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2023 Vizyonu (2020)'da Türkiye Cumhuriyeti Devletinin 2023 eğitim hedefleri doğrultusunda, süreç ve insan temelli bir eğitim anlayışı vurgulanmıştır. Buna ek olarak 2023 Vizyonu (2020)'nda öğretmenlerin bu sınıf içerisinde tasarımsal düşünmeyi ön plana çıkaracak sınıf ortamını hazırlaması gerektiği de vurgulanmıştır.

Tasarım odaklı düşünme modelinin eğitim programlarında kullanılmaya başlaması, iş dünyasında süreç ve yöntemleriyle elde ettiği başarı sonrasında önce yükseköğretime özellikle de tasarımın ön planda olduğu alanlarda kullanılmaya başlamasıyla olmuştur. Bunlardan Stanford Tasarım Okulu'nda 2005 yılında tasarım odaklı düşünme uygulamaları ve eğitimi başladığı görülmektedir (Meinel, Leifer ve Plattner, 2011). Zamanla daha fazla üniversite eğitim programına giren tasarım odaklı düşünme modeliyle birlikte üniversitelerin eğitim anlayışının da buna göre şekillendiği

görülmektedir (Matthews ve Wrigley, 2017). Alanyazın incelendiğinde tasarım odaklı düşünme modeliyle ilgili eğitim alanında yapılan ilk araştırmalardan biri de Oxman (2004)'ın, "Düşünce Planları: Tasarım Eğitiminde tasarım odaklı düşünme öğretimi" başlıklı çalışmasıdır. Oxman (2004), araştırmasında tasarım öğretimi için Düşünce Planları diye adlandırdığı pedagojik çerçeve belirlemiştir. Tasarım odaklı düşünme modeli yükseköğretimden sonra zamanla eğitimin diğer kademelerinde de kullanılmaya başlanmıştır.

Yapılan alanyazın taramasında, tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan çalışmaların, ortaokul ve lise öğrencilerini kapsadığı, özellikle 3-6 yaş okul öncesi yaş grubu çocuklarla tasarım odaklı çalışmalara nadir rastlandığı yapılan alanyazın incelemesinde görülmüştür (Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krysinski, 2008; Ellefson, Brinker, Vernacchio ve Schunn 2008; Fortus ve diğerleri, 2004; Moore ve diğerleri, 2014; Parlar ve diğerleri, 2017; Wendell, 2008). Bunlardan, okul öncesi eğitimle ilgili çalışmalara (Dorie, Cardella ve Svarovsky, 2014), ilkökul öğrencileriyle ilgili (Noel ve Liub, 2017), ortaokul düzeyiyle ilgili (Carroll ve diğerleri, 2010) lise düzeyinde (Gardner, 2017; Mentzer, Becker ve Sutton, 2015) ve yükseköğretim öğrencileriyle ilgili (Melles, Howard ve Thompson-Whiteside, 2012; Şahin, 2019) farklı kademelerdeki yaş gruplarıyla çalışmalar alanyazında yer almaktadır.

Ayrıca bu çalışmaların, zeka (Özekin, 2006) yaratıcılık (Rauth, Köppen, Jobst ve Meinel, 2010) mühendislik odaklı düşünme (Dym, Agogino, Eris, Frey ve Leifer, 2005) duygudurum ve motivasyon (Noweski, Scheer, Büttner, von Thienen, Erdmann ve Meinel, 2012), benlik saygısı ve yaratıcılık (Şahin, 2019) gibi farklı bağlamlarla ilişkisinin incelendiği görülmüştür. Ayrıca tasarım odaklı düşünme modeliyle ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar incelendiğinde, Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu (2017)'nin araştırmasında 6. sınıf çocuklardan, internet bağlantısı olan bilgisayar laboratuvarında 160 dakikada kendilerine verilen senaryoya göre mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak televizyon kanallarında gösterilecek bir STEM spotu tasarımları istediği STEM etkinliği geliştirme çalışması yapılmıştır. Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın FeTeMM uygulamalarının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır.

İrkıçatal (2016) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarım süreci bağlamında uygulanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli okul

sonrası etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineler konusundaki 7. sınıf çocukların akademik başarıları, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine ilişkin algılarının, FeTeMM disiplinlerine dair ilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları ile yapılan derslerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterlikleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Şahin (2019), tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirdiği çalışma yapmıştır. Ünlü ve Dere (2018) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenliği lisans öğrencilerinin mühendislik tasarım sürecine uygun olarak hazırlamış olduğu FeTeMM etkinlikleri değerlendirilmiştir. Parlar ve diğerleri (2017) çalışmasında tasarım odaklı düşünme modeli ile insanların yemek hazırlama sürecinde farkında olmadıkları bir ihtiyacı belirlemek için insanların mutfaktaki hareketlerini videolarla incelenmiş ve mutfak ihtiyaçlarına yönelik bir anket yapmıştır. Tasarım odaklı düşünme modeline göre ihtiyaçlar belirlendikten sonra, yapılacak ürüne göre yeniden bir anket yapılarak kullanıcı beklentileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın FeTeMM uygulamalarının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır.

İrkıçatal (2016) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarım süreci bağlamında uygulanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli okul sonrası etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineler konusundaki 7. sınıf çocukların akademik başarıları, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine ilişkin algılarının, FeTeMM disiplinlerine dair ilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Son olarak Özekin (2006) ise araştırmasında, tasarım odaklı düşünme modeliyle uygulanan ders ve etkinlikler ile ilkökul çocuklarının zeka/yetenek, yaş ve cinsiyet gibi farklı değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir.

Tasarım odaklı düşünme modeliyle ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde, Costantino (2018) araştırmasında, ilk defa STEM eğitiminde son hareket olarak tasarım ve sanatı da ekleyerek, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik eğitimini, STEAM eğitimi olacak şekilde kısaltma üretmiştir. STEAM eğitim hareketinde sanat ve tasarım birliğinin STEM disiplinleriyle bu kadar ikna edici yapan şey nedir?

Sorusuna cevap aramış ve STEAM eğitiminde tasarım ve sanatın rolünü ele alarak transdisipliner müfredat modelinin taslağını ortaya koymuştur. Noel ve Liub (2017) araştırmasında ilkokul öğrencilerin eğitim faaliyetlerinde tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan eğitim programlarının çocuklar üzerindeki problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme gibi alanlardaki değişiklikler izlenmiştir. So, Jun, ve Nah (2016) çalışmasında, tasarım odaklı düşünme modelinin sürecinde yer alan fikir üretme basamağının nasıl geliştirilebileceği üzerine durulmuştur. Fikir üretme yolları arasında en çok kullanılanı şüphesiz beyin fırtınasıdır. Araştırmada beyin fırtınası uygulamasında önemli bir ayırım ve ayrıntıya dikkat çekilmiştir. Çalışmaya göre, başka fikirleri dinlemek bireylerin fikir üretme kapasitesini sınırlayacağı bunun yerine bireysel beyin fırtınasının daha etkili kullanılacağı ifade edilmektedir.

Dorie, Cardella ve Svarovsky (2014)'de araştırmalarında tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak, 4-11 yaş arasındaki çocukların mühendislik davranışlarını incelemiştir. Cavas ve diğerleri (2013) tarafında yürütülen Avrupa Birliği destekli ENGINEER adlı proje çalışmasında ise, sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarılama adımlarını içeren mühendislik tasarım süreci ile ortaya koydukları materyallerin kız çocukların STEM eğitimi konularına olan ilgilerini ve STEM eğitimiyle ilgili beceri ve tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Cooper ve Heaverlo (2013) tarafından yapılan araştırmada, kız çocuklarının STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen faktörler problem çözme, yaratıcılık ve tasarım açısından incelenmiştir. Kröper ve diğerleri (2011) araştırmasında tasarım odaklı düşünme modelinin takım çalışmalarına uygun yenilikçi bir yöntem olarak tanımlamıştır. Çalışmada ayrıca motivasyon faktörü, tasarım odaklı düşünme modelinin uygulanması ve yaratıcı ürünlerin ortaya kanabilmesi için temel psikolojik etmen olarak gösterilmiştir. Bu bağlamda çalışmada motivasyonun, tasarım odaklı düşünme sürecini nasıl etkilediği, grup üyelerinin duygu durumlarıyla nasıl bir ilişki içerisinde oldukları araştırılmıştır.

Carroll ve diğerleri (2010)'nin K-3, 6. ve 7. sınıftan yaklaşık 215 öğrenci ile yaptıkları araştırmada, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin, çalışmaya katılan öğrenciler için be anlam ifade ettiği, sınıf içerisinde akademik kıstaslarla nasıl ilişkilendirildiği ile ilgili sorulara yanıt aranmıştır. Riskowski ve diğerleri (2009), STEM bakış açısına göre hazırlanan ve mühendislik tasarım sürecine uygun bir öğrenme ortamında eğitim alan çocukların akademik başarılarındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krysinski

(2008) ise tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak fen eğitimini ve etkinliklerini zenginleştirmeyi hedeflemişlerdir. Ellefson, Brinker, Vernacchio ve Schunn (2008)'un lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada, tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak çocuklar tarafından anlaşılması zor bir konu olan gen transferi konusu öğrencilere anlatılmaya çalışılmıştır. Wendell (2008)'de konuyla ilgili bir derleme çalışması yapmış ve tasarım odaklı düşünme modelinin fen eğitimi için neden önemli olduğunu, farklı eğitim yaklaşımlarıyla ilişkisini ve fen öğretiminde tasarım odaklı düşünme modelinin kullanımlarına yönelik bilgiler verilmiştir. Son olarak, Fortus ve diğerleri (2004) çalışmalarında liseye devam eden 92 öğrenciyle, ders kitaplarındaki üç ünite de tasarım odaklı düşünme modeli kullanılarak çalışma yürütmüş ve çocukların öğrenme düzeylerindeki farklılaşma belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu bağlamda son yıllarda Türkiye’de de birçok araştırmacı STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara yer verdiği ancak yapılan bu çalışmaların aileleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarını kapsadığı görülmektedir (Acar, 2018; Akaygün ve Aslan Tutak, 2016; Akçay, 2019; Alıcı, 2018; Aydın, 2019; Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Bal, 2018; Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2017; Bozkurt Altan, Yamak, Buluş Kırıkkaya, 2016; Bozkurt, 2014; Ceylan, 2014; Çalışıcı, 2018; Çınar, Pırasa ve Paliç Sadoglu, 2016; Deniz Özgök, 2019; Ercan, 2014; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Gazaioğlu, 2019; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Güldemir, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016; Gülhan ve Şahin, 2018; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016a; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016b; İrkiçatal, 2016; İnce ve diğerleri, 2018; Kavak, 2019; Kızılay, 2016; Koç, 2017; Koç, 2019; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Kunt, 2016; Marulcu ve Sungur, 2012; Öcal, 2018; Özçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Özsoy, 2017; Sungur Gül ve Marulcu, 2014; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017). Bununla birlikte okul öncesi çocuklarını kapsayan olanların yaratıcılık ve problem çözme becerileriyle doğrudan ilişkili tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılmış bir çalışmaya rastlanmadığı yapılan alanyazın taramasında ortaya çıkmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi program etkinliklerinin uygulandığı kontrol gurubu çocuklarının yaratıcılık öntest, sontest ve kalıcılık testi beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
2. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu çocukları ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol gurubu çocuklarının problem çözme öntest, sontest ve kalıcılık testi beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
3. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık öntest-sontest ve kalıcılık testi beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
4. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların problem çözme öntest-sontest ve kalıcılık beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
5. MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık öntest-sontest ve kalıcılık testi beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
6. MEB okul öncesi programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan çocukların problem çözme öntest-sontest ve kalıcılık testi beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
7. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisindeki değişimleri nasıldır?
8. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde alanyazın incelendiğinde STEM konusunun ne kadar yeni ve bir konu olduğu ve ilk uygulamalı çalışmaların Çorlu, ve diğerleri (2012)'nin bütünleştirici STEM

çalışmaları olduğu görülmektedir. 2012 yılından itibaren çalışmalar yoğunlaşsa da okul öncesi gibi gelişim ve öğrenmenin çok hızlı olduğu bir dönemde STEM eğitimi çalışmaları oldukça sınırlı kalmış (Bal, 2018; Balat, ve Günşen,2017; Başaran, 2018; Çakır, Yalçın ve Yalçın, 2019; Deniz Özgök, 2019; Güldemir, 2019; Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan, ve Güley, 2014; Uğraş, 2018; Yalçın 2019) ve okul öncesi çocukları için hazırlanmış bir eğitim programı ve bu eğitim programının çocukların; yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik doğrudan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın bu doğrultuda alinyazına katkılar sağlayarak önemli bir boşluğu gidereceği düşünülmektedir.

Partnership for 21st Century Learning (2018) tarafından 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan ve ingilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan 4C; iletişim kurma (communication), işbirliği yapma (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking)-problem çözme ve yaratıcılık (creativity) becerileri “evrensel okuryazarlık” olarak kabul edilmektedir. Tasarım Odaklı Düşünme Modeli ile uygulanacak Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri, evrensel okuryazarlığı ve tasarıma ve ürün oluşturmaya yönelik becerileri arttırabilir (Dam ve Siang 2018a; Dam ve Siang, 2018b; Magriden, 2010). Bu açıdan bu çalışmanın okul öncesinde STEM ve STEM eğitimi konularında çocuklara, ebeveynlere ve öğretmenlere farkındalık yaratacağı düşünülmektedir.

Okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin uygulanacağı bu çalışmada, katılımcı bireyler yetiştirilmesine yardımcı olan, katılımcılara demokratik bir öğrenme ortamı sunan, özellikle tasarıma odaklı düşünmenin ve uygulamanın gerçekleştirilmesi hedeflendiği (Dam ve Siang 2018a) beş aşamalı tasarım odaklı düşünme modeli kullanılacaktır. Araştırmada kullanılacak olan tasarım odaklı düşünme modelinin; akran etkileşimini içeren etkinliklerle, çocukların küçük gruplar halinde etkinliklerde bulunarak, işbirliği, iletişim ve etkileşimi arttıracak bu doğrultuda çocukların hem akademik hem de sosyal, duygusal gibi çok yönlü gelişimlerine destek olacağından bu araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Yapılandırmacı kuram bağlamında tasarım odaklı düşünme modeline hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir anaokulu bünyesindeki;

- ❖ Okula devam eden çocuklar ile,
- ❖ Çalışmaya katılan çocukların öğretmenlerinin yanıtları ile sınırlıdır.



BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kuramsal açıklamalara ve yurt içi-yurt dışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık (constructivism), bir bilgi bilimi olarak ortaya çıkmış ve zamanla eğitim öğretimle ilgili bir kuram olmaktan çıkarak yaklaşım, bakış açısı halini almıştır. İlk başlarda bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerini, bilgiyi nasıl ortaya çıkabileceği üzerine bir kuram iken zamanla bireylerin bilgiyi nasıl anlamlı hale getirdikleri, nasıl yapılandırdıkları üzerine bir yaklaşım şeklini almıştır (Demirel, 2002). Yapılandırmacılık özellikle 90'lı yılların başları itibariyle adından sıkça bahsedilmeye başlanmasına karşın yapılandırmacığın temelleri çok daha eskilere dayanmaktadır. Bir İtalyan felsefeci olan Giambattista Vico (1668–1744), bireylerin bilgiyi ancak kendi kendilerine oluştururlarsa anlayabileceklerini, yalnızca kendi başlarına inşa ettikleri bilgiyi kavrayabildikleri görüşünü savunmuştur (Hanley, 2005). Immanuel Kant (1724–1804) ise insanların bilgiyi öğrenmelerinde aktif olduklarını, yeni bilgileri geçmiş bilgi ve deneyimleriyle ilişkilendirerek, bilgiyi anlamlı hale getirdiklerini ve kendi yorumlarını oluşturduklarını ifade etmektedir (Kant, 1986; Thilly, 2002). Bu konu üzerine çalışmış çok fazla düşünür ve araştırmacı olmasına rağmen, yapılandırmacılığın eğitime ve gelişime entegre edilmesi fikri 20. Yüzyılın önde gelen bilim insanlarından olan Jean Piaget, John Dewey, Bruner, Ernst von Glasersfeld ve Vygotsky tarafından ortaya atılmıştır (Arslan, 2007; Özden, 2003).

Lev. S. Vygotsky ve yapılandırmacılık açısından önemli bir isimdir. Bazı araştırmacılar Vygotsky'nin öğrenme sürecinde sosyal çevreye çok fazla yer verdiğinden Vygotsky'nin yapılandırmacı anlayışa sahip olmadığını ileri sürerken, diğer bilim insanları bireylerin çevrenin etkisiyle kendi görüşlerini ve dünyayı algılama biçimlerini oluşturduğunu savunurlar, bununla birlikte Vygotsky, çocukların kendi görüş ve düşünceleriyle büyüklerin düşüncelerini karşılaştırdıkları ve bu sonuca göre bilgi kavramlarını öğrendiklerini savunur. Sosyal açıdan bilginin oluşturulması Vygotsky'ın sosyo-kültürel öğrenme kuramı açısından önemli bir ilke olarak görülmektedir (Terwel, 1999). Yapılandırmacı bakış açısına göre yeni bilgiler çevreden doğrudan alınmaz buna

karşın çevreden gelen bir uyarıcıyla karşılıklı etkileşimi sonucunda kişi tarafından yeniden oluşturulur(Maharg, 2000). Klasik öğrenme kuramlarında çocuklar, yetişkin tarafından sunulan bir kavramla yalnızca bu kavramları ezberler. Ancak Vygotsky çocukların sunulan bilgileri kendi ürünleri haline getirmeleri için sunulan fikir ve kavramı birbiriyle ilişkilendirmeleri ve bilgiyi anlamlı hale getirmeleri gerektiği vurgular. Ancak Vygotsky'ye göre söz konusu fikir ve bilgi kavramları arasındaki bağ her zaman eşdeğer olmaz. Aksine, eski deneyimlerine dayanan bilgi kavramlarıyla fikirler içi içe girerek eski deneyimlerden oluşan fikirler ve yeni bilgiler birbirini etkilemeye devam eder

Bruner (1997) öğrenmeyi, çocukların var olan kavramlarıyla yeni bilgileri destekleyebilecekleri sosyal bir süreç olarak tanımlayarak yapılandırmacılıkla ilgili görüşlerini dile getirmiştir. Çocuklar duyu organları aracılığıyla çevreden edindikleri yeni bilgi ve tecrübeleri kendilerinde var olan eski zihinsel yapılarla birleştirerek bilgiyi oluşturur. Bireylere yeni bilgileri anlamlı hale getiren, deneyecekleri yapılar sunan, verilen bilgilerin sınırlar aşmasına yardımcı olan bilişsel yapılardır. Bu doğrultuda çocukların öğrenecekleri ilk bilgilerde kendi başlarına öğrenmelerine teşvik edilmeleriyle oluşan özerklik duyguları tam öğrenmenin temelini, özünü oluşturmaktadır. Okullarda uygulanacak eğitim programlarında yeni öğrenilen bilgilerin, önceki öğrendikleri bilgiler üzerine inşa edebilecekleri spiral bir eğitimsel çerçeve oluşturulmalıdır. Bruner oluşturulacak spiral eğitim programını şu şekilde açıklamıştır;

- Uygulanacak eğitim programı çocukları öğrenmeye teşvik edici ve hazırbulunuşluklarını destekleyici nitelikte, çocukların kolay anlayabileceği biçimde hazırlanmalıdır.
- Eğitim programları edinilen bilgilerin değişik durumlarda kullanılabilmesine imkân verecek şekilde yapılmalıdır (Arslan, 2007).

Von Glasersfeld (1995) ise yapılandırmacılıkla ilgili bilginin oluşumunu, bilgi nasıl anlamlandırılırsa anlamlandırılırsın aslında bireylerin zihinlerinde ve bireylerin kendi tecrübelerine bağlı olarak önceki bilgilerinin üzerinde oluşturulur şeklinde ifade etmiştir. Buna bağlı olarak, dil öğrenimiyle ilgili olarak, kelimelerin, deyimlerin, cümlelerin ve metinlerin taşıdığı anlamların bireyler tarafından oluşturulması gerektiği savunmaktadır (Von Glasersfeld, 1998).

Piaget bilişsel psikoloji bağlamında yapılandırmacılığı bireylerin bilgiyi oluşturmada etkin rol oynadıklarını ifade etmektedir. Piaget'in yapılandırmacılığı bilişsel

gelişim kuramına dayanmaktadır. Piaget'e (1970) göre çocukların öğrenebilmesi için nesnelerle iletişime girmesi, ve farklı şekillere dönüştürebilmesi gerekmektedir. Bilginin oluşumu itme çekme gibi kolay motor hareketlerden, zihin tarafından yapılan içselleştirilmiş bir düzene koymak, birebir eşleştirmek veya farklı özelliklerine göre sıralamak gibi üst düzey bilişsel becerilere doğru bir sıra izlemektedir (Philips ve Soltis, 2005). Piaget eğitime yönelik bir araştırmasında, çocukların zihinsel gelişim basamaklarının dikkate alınmaları gerektiğini ve buna bağlı olarak da keşif yapmanın öğrenme için önemli bir basamak olduğunu vurgulamıştır. Piaget'e göre bilgi, aktif katılım aracılığıyla basamak basamak yapılandırılır. Bu doğrultuda Piaget, oluşan bilginin, çevreden gelen uyarıcıların bir kopyası olmadığını ve bireyin bu süreçte etkin bir rol alarak zamanla başardığı etkin bir yapılanma olduğunu göstermektedir.

John Dewey'e göre ise bilgi eyleme bağlıdır. Bir bilgi birey için ne kadar değerli ve anlamlı ise öğrenme o kadar tam ve kolay olacaktır. Bilginin öğrenen açısından anlamlı olması oldukça önemlidir. Bu öğrenme ortamları çocukların öğrenme materyallerini özgürce kullanabilecekleri sınıf benzeri etkileşimli toplumsal ortamlarda ortaya çıkar ve bu şekilde bilgilerin birlikte inşa edilebildiği etkileşimli öğrenci topluluğu oluşabilir (Dewey, 2004).

2.2. Yapılandırmacılık Kuramları

Yapılandırmacılık kuramı, bilginin yapılandırılması ve oluşumu açısından üç farklı şekilde ele alınmıştır. Bunlar;

- 1) Bilişsel Yapılandırmacılık: Piaget'in görüşlerine ve bilişsel gelişim kuramına dayalı, nesnel anlayışı içermektedir. Öğrenmede geçmiş yaşantılar önemlidir ve bilgi deneyimlerin üzerine inşa edilir.
- 2) Radikal Yapılandırmacılık: Glasersfeld'in düşüncelerine dayalı, öznel anlayış. Birey, bilgiyi etkin şekilde kendisi oluşturur.
- 3) Sosyal (Sosyo-Kültürel) Yapılandırmacılık: Vygotsky ve Dewey'nin görüşlerine dayalı olup, nesnel ve öznel anlayışların orta noktasını temsil eder. Öğrenme dil ve kültürden bağımsız değildir ve bu süreçte kültür ve dil önemlidir (Fer ve Cırık 2007; Demirel, 2008).

2.2.1. Radikal Yapılandırmacılık

Ernst von Glasersfeld'in Radikal yapılandırmacılığı bilgilerin bireyler tarafından pasif bir şekilde toplanmadığını, aksine bilginin oluşumu ve yapılandırılması süreçlerinde aktif bir şekilde rol aldığını vurgulamaktadır. Glasersfeld'e göre biliş bu aşamada, bireylerin davranışlarını belirli bir alanda daha kabul edilebilir olmasına yardımcı olacak bir uyum sürecidir. Biliş bu yolla bireylerin deneyimlerini organize ederek daha anlamlı yapılar oluşturmaktadır. Bilme ve bilginin oluşumu, yapılandırılması Bilişsel ve sosyal yapılandırmacıların ifade ettiği süreçlerin ötesinde biyolojik, sosyal, kültürel ve dil ile ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca bilginin oluşumu, sosyal çevreden paylaşılan deneyimlere, dile ve toplumun kabul ettiği ortak anlamlarla ortaya çıkar. Dolayısıyla bilginin oluşmasında, sosyal etkileşim ve iştişare, ortak dilin kullanılması, bilginin yansıtılması ve bireyin öz düzenlemesi etkili olacaktır. Bireyler zihinlerinde bilgileri aktif bir şekilde oluşturur. Bu oluşun dış dünyadaki gerçeklerle uyuşması veya benzer olması beklenmez çünkü deneyimler değişebilir buna bağlı olarak da bilgi de değişebilir. Gerçekliğin tek bir doğru görüşü olamaz.

Ernst von Glasersfeld (1998) eğitim programlarının uygulanması aşamalarında iyi öğretmenlerin çocuklarına edebilecekleri rahberliğin önemli ve gerekli olduğu vurgulamaktadır. Çünkü, yapılandırmacı bakış açısına göre bir problemin tek bir çözümü olamaz ve birden fazla çözüm yolları içerir. Problemleri farklı bakış açılarıyla ele almak, farklı çözüm yolları üretmek oldukça önemlidir. Bu açıdan düşünüldüğünde radikal yapılandırmacılık için dışsal bir gerçeğin bahsetmek oldukça zordur ve tartışılması gerekir. Dışsal gerçekliğin olmayışı, nesnel gerçekliği de önlemektedir. Bu bağlamda ortaya çıkarılan tüm bilgiler sübjektif yani oluşturulan yeni bilgiler bireyler tarafından anlam kazanır. Bireyler kendi bilişsel gerçeklerinin, bilişsel anlam kalıplarının oluşturucusudur. Doğru kabul edilen bilgiler deneyimlerle kabul ettirilmeye çalışılan anlam kalıplarıdır ve öğrenme bireylerin kendi çabalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır.

2.2.2. Bilişsel Yapılandırmacılık

Bilişsel yapılandırmacılık bireyler tarafından bilginin nasıl kazanılabileceğini ve nasıl oluşabileceğinin açıklayabilmek amacıyla temellerini Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı'ndan almaktadır. Bilgi zamanla dönüşüm geçiren ve yeterlik kazanan bir şey

olduğundan eğitimcilerle eğitim programlarını uygularken mutlaka çocukların zihinsel gelişim aşamaları dikkate alınmaları gerektiğini vurgulamaktadır.

Aslında biyolog olan Piaget, biyoloji bilimindeki alan bilgisinde yer alan; özümleme, uyarılma ve denge gibi kavramları kullanarak insanlarda var olan bilişsel yapıları ve bilişsel gelişimi açıklamaya çalışmıştır. O'na göre bireyler yeni öğrenmeler için önceki deneyimlerinden oluşturdıkları bir takım bilişsel yapıları kullanarak çevreyle etkileşime girmektedir. Yeni karşılaştığı bir durum eski deneyimleriyle örtüşüyorsa, öğrenen birey bu durumun üstesinden gelecek ve var olan bilişsel yapılara yeni bilgiyi yerleştirecektir. Yani yeni deneyim var olan bilişsel yapılar çerçevesinde özümlecek ve bilişsel yapılar dengeye ulaşacaktır. Ayrıca özellikle küçük çocuklarda öğrenmelerin hızlı ve sürekli olması bilişsel yapılarda bir takım dengesizlikler buna bağlı olarak da bir takım düzenlemeler gereği duyulabilir. Bu doğrultuda oluşabilecek denge kaybı bilişsel yapıların çerçevelerini gözden geçirmeye ve var olan bu genişletmeye sebep olabilir. Yeni gelen bilgilerin var olan bilişsel yapılara uyum sağlayamaması durumunda zihin, yeni bilişsel yapılar oluşturarak dengeleme yolunu seçecektir (Philips ve Soltis, 2005). Bu şekilde çevreden gelen uyarıcılarla oluşan yeni bilgiyle bozulan denge yeniden sağlanmış olacaktır. Burada sonraki öğrenmelerin doğru bilişsel yapılara yerleşebilmesi için bireyleri ilk öğrenmelerin doğru olması sonraki öğrenmeler ve bilişsel yapılar için oldukça önemlidir (Yaşar, 1998).

Piaget bilginin oluşumunu, bireylerin bilişsel yapıları, bilişsel süreçleri ile eski bilgiler arasında bir tür iletişim ve etkileşim olarak tanımlamaktadır. Bunun sonucunda bilginin bireylerin çevreleriyle olan etkileşimleri sonucunda oluştuğunu, dışarıdan hazır bir şekilde gelmediğini, hazır bir şekilde zihnin bilgileri almadığını şeklinde açıklamıştır (Ülgen, 2001). Piaget bilginin oluşumu ve yapılandırılmasında yeni bilgilerin önceki bilgilerle etkileşime girmesi sonucunda oluştuğunu ifade ederken sosyal yapılandırmacı olan Vygotsky ise öğrenme üzerinde sosyal çevrenin ve bununla birlikte dilin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

2.2.3. Sosyo-Kültürel Yapılandırmacılık

Sosyal yapılandırmacılık, yapılandırmacı kurama bağlı bir alt kuram olarak Vygotsky'nin çalışmalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Vygotsky'nin öğrenme konularında sosyal çevrenin, eğitim ortamı ve buna bağlı olarak iletişimin öneminden vurgulaması, eğitim sürecindeki bireyselliğin gözden geçirilmesine sebep olmuştur.

Vygotsky'nin sosyo- kültürel yapılandırmacılığı piaget'in bilişsel yapılandırmacılığıyla benzerlik gösterse de çocukların öğrenmelerinin bireysel süreçlerden çok öte dil. Kültür ve buna bağlı olarak sosyla çevrenin bu süreçte etkin olduğunu vurgulaması sosyal yapılandırmacılığı çok ayrı bir noktaya taşımaktadır. Bu süreçte sadece bireyin değil bireyin içinde bulunduğu sosyal etkileşim ve dilin önemini vurgular. Vygotsky'ye göre bireyin öğrenme potansiyeli bilgi sahibi diğer bireylerle olan etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilmektedir.

Vygotsky dili iki şekilde açıklamaktadır. Bunlardan ilki, bireyler arasında araç olan dildir. Yani çocuklar dil aracılığıyla diğer bireylerle iletişime geçmek ve bilgiyi yapılandırmak amacıyla kullanırlar. Vygotsky diğer bir dil durumunu ise çocukların kendi içinde kullanabildiği bir araç olarak kullanılan dil şeklinde açıklamaktadır. Çocukların özellikle problem çözme becerilerine ilişkin en önemli gelişmelerden birisi sosyal konuşmalarla başlayan dilin zamanla içe dönük konuşmaya dönüşme süreci olarak görülmektedir. Dil diğer insanlarla iletişime geçme aracı olarak kullanılırken çocuklar bir de dili kendi kendileriyle konuşarak içe yönelik bir iletişim aracı olarak kullanabilmektedirler.

Bununla birlikte Vygotsky düşüncelerimiz ile nesne arasındaki ilişkiyi, bizim dışımızdaki diğer insanların dilin getirdiği sembollerini kullanmaları aracılığıyla geliştiği şeklinde açıklamaktadır. Dünyayı algılama, bilgiyi yapılandırma ve düşünme biçimlerimizin ortaya çıkmasının kaynağında dil ve sosyo- kültürel ortamın olduğunu vurgulamıştır.

Bireyler yeni psikolojik bir yeti kazandıklarında ufkunda yeni bilgi ve fikir dağarcıkları oluşur. Bu açıdan dil, üst düzey düşünme biçimleri, yaratıcılık, problem çözme ve yeni yeteneklerin öğrenilebilir hale getiren en iyi ve en değerli psikolojik araçtır. Bu bağlamda hem John Dewey hem de Vygotsky dilin en önemli ve öncelikli bir iletişim, etkileşim aracı olduğunu belirtmektedirler. Dil ile kaydedilen sembol ve kavramlar sosyal ortamlar aracılığıyla kazanılır ve diğer bireylere kazandırılır (Philips ve Soltis, 2005).

Vygotsky'ye (1978) göre, sadece bireylerin etkileşime girdiği ve akranlarıyla işbirliği içerisinde olduğu ortamlarda içsel süreçler aktif hale gelebilir (Miller, 2011). Çocukların önceki deneyimleri, bilgileri, becerileri, tutumları ve kelime dağarcıkları diğer insanlarla etkileşim becerilerini ve etkileşimin kalitesini, süresini belirler. Çocukların konuştuğu dil, konuşmadaki becerisi, çocukların kendileri aileleri toplumları ve geçmişleri hakkında bilgi verir (McAfee ve Leong, 2012). Uygun çevresel faktörler

oluşturulduğunda çocukların öğrenme süreçlerinde de hızlanmalar olacaktır. Çocukların var olduğu toplumda kendilerini şekillendirmesi, kendi gelişimlerini desteklemeleri açısından, diğerlerinin fikir ve düşüncelerinin farkına varma, onların hareketlerine göre kendi yaşam düzenini ve hareketlerini düzenleyebilmesi gibi nedenler çocukların toplumsal hayatta sağlıklı bir şekilde büyümesi ve var olabilmesi açısından çok önemlidir.

Vygotsky'nin kuramında bilginin oluşmasında sosyal çevrenin öneminden bahsetmektedir. Bu açıdan, bireylerin fikir üretme ve öğrenmelerini anlamlı şekilde gelişmesine olanak sağlayan çevresel koşulların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Vygotsky'nin oluşturduğu sosyo-kültürel yapılandırmacılığın temel dayanağı bilişsel gelişimi ilerletmede, çocuğun içinde bulunduğu sosyal ortamın ve kültürel çevrenin önemidir. Bu bağlamda vygotsky bilişsel süreçlerin ortaya çıkmasında kontrollü bir şekilde dikkat, planlama, sınıflama, akıl yürütme bileşenlerinin olduğunu savunmaktadır. Vygotsky öğrenmenin dillendirmeyle başladığını ve içselleştirerek kalıcı hale getirildiğini vurgulamaktadır.

Bilişsel gelişim sosyal etkileşimin bir ürünü olarak diğer insanlarla girilen etkileşimin bir sonucu olarak gelişir. Bireyler sesli veya sessiz olarak diğer insanlarla veya kendileriyle etkileşime girerek öğrenmeyi gerçekleştirirler (Slavin, 2013). Bu etkileşimler aracılığıyla bireyler kendilerini ve bulundukları ortamı gözden geçirme değerlendirme fırsatı bulurlar (Sarı, 2014).

Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacılığına göre bilgi bireysel olarak elde edilmez. Bilgi çevremizdeki insanlarla etkileşime girdikçe sosyal olarak elde edilir. Bilgi bireyler tarafından aktif olarak elde edinilmeye çalışılır fakat farklı uyaranları olan zengin bir çevre bireylerin düşünce yapılarını, algılamalarını ve bilgilerini fazlasıyla etkileyebilir (Berk ve Winsler, 1995). Bireyler doğup büyüdüğü, içinde bulunduğu, iletişimde bulunduğu sosyal ortam ve şartlardan ayrı düşünülemez (Bruning, Schraw ve Norby, 2014) ve bu nedenle bilişsel gelişimin üzerinde sosyal ve kültürel şartların etkisi oldukça fazladır. Vygotsky'ye göre toplum ve kültür bireylere günlük yaşam problemleriyle başa çıkmak, bu problemler hakkında yargıda bulunmak için aşama aşama bir takım kavram ve yöntemler sunar. Bu sebeple Vygotsky, çocukların bilişsel gelişimleri ve sosyo-kültürel öğelerini anlamak için, onların algılama ve problem çözme becerilerinin nasıl yaptıklarının iyi analiz edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Tekin ve Tortamış Özkaya, 2012). Bu bakış açısı Vygotsky'nin sosyo-kültürel yapılandırmacılığını diğer yapılandırmacı kuramlarla karşılaştırıldığında apayrı bir konuma koymaktadır (Miller, 2011).

Bilişsel yapılandırmacılıkta Piaget bireylerin kendi şemalarını kendileri tarafından yapılandığı görüşünün aksine Vygotsky, bilgi ve öğrendiklerimizin büyük bir çoğunluğunu sosyal ortamlarda başkalarından öğreniriz görüşünü savunmuştur. Bireylerin içinde yaşadığı kültür ve toplum, bireyler arasındaki bilişsel açıdan potansiyel performans düzeyiyle performans düzeyi arasındaki farkları azaltarak, daha hızlı gelişmelerine yardımcı olmaktadır (Bayraktar, 2009). Bireylerin potansiyellerinin en üst seviyelerine çıkmaları açısından içinde bulunduğu toplumda kültürel etkileşime girmesi gerekmektedir. Zamanla bireyler diğer bireylerin düşünce sitillerini, yaptığı işlerin içinde bulunduğu toplum açısından kabul edilebilir olup olmadığını ve işleyişin nasıl olması gerektiğini öğrenecektir. Konuyla ilgili Miller (2011), toplumlardaki kültürel öge ve farkların bireylerin hem sosyal bağ ve etkileşimlerini hem de bilişsel gelişim ve eğilimlerini etkilediğini ve bunula birlikte özellikle sosyal çevre ve kültürün çocukların bilişsel yapılarının oluştururken etkili olabileceğini vurgulamıştır.

Vygotsky yapılandırmacılık kuramında kültür ve sosyal etkileşimin önemine vurgu yaparak bilginin oluşumu ve yapılandırılmasının iletişim ve işbiriliğine (Ülgen, 2001) bağlı gelişeceğini belirttiği üç gelişim alanından bahseder (Kılıç, 2001).

1. Anlamlandırma: bireylerin içinde yaşadıkları toplumun ve kültürün, bireylerin olay ve durumları algılama ve anlamlandırmada önemli etkisi vardır. Var olan bilgilerimiz bu şekilde oluşur.
2. Bilişsel gelişim araçları: her bireyin sahip olduğu bilişsel gelişimi sağlayan bir takım araçlar var. Bu araçları, kültür, dil ve sosyal çevredeki bireyler olarak sıralamak mümkün. Bireylerde bilişsel gelişimin kalitesiyle bu araçların kalitesi aynı doğrultudadır.
3. Yakınsal Gelişim Alanı (The Zone of Proximal Devolment): Vygotsky bireylerin gelişimini sonu belli olmayan silindire benzetmiştir. Bireylerin problem çözme becerileri geliştikçe yukarılara doğru kayan bir yakınsal gelişim alanı oluşturur (Senemoğlu, 2004). Sosyo-kültürel yapılandırmacılığa göre bireyler en iyi başka insanların yardımıyla öğrenebilir. Bireylerin kendisinden daha bilgili bir yetişkin tarafından veya daha büyük bir çocuk tarafından yardım alarak ulaştığı zihinsel gelişim potansiyelini ifade etmektedir (Arslan, 2007). Daha bilgili yetişkin veya büyük çocuk yardımıyla zihinsel gelişimin sağlanması bir yöntem olarak da kabul edilmektedir (Bodrova ve Leong, 2010).

Bu süreçte bireyler daha bilgili yetişkin veya büyük çocuk tarafından yönlendirilen durumundadır. Buradaki “yönlendirme” daha bilgili olan akran ve yetişkinden alınan bir takım ipuçlarını ve desteği temsil etmektedir. Daha bilgili yetişkin veya çocuklardan yardım alan birey sosyal hayat ve etkileşim aracılığıyla yüksel zihinsel potansiyele ulaşabilmektedir. Sosyalleşmenin az olduğu ortamlardan bilişsel aktivitenin de zayıflayacağı düşüncesi bilim insanları tarafından oldukça kabul görmüştür (Bruning, Schraw ve Norby, 2014). Yakınsal gelişim alanıyla bilinmesi gereken önemli diğer bir konu da söz konusu destek yalnızca bilgili bir yetişkin veya akran tarafında verilmiyor, aynı zamanda bireylere kendi durumlarının ilerisine iten, çalıştığı alan, okul, oyun alanı ve diğer etkinlikler aracılığıyla da olabilir (Griffin, ve Cole, 1984).

Sosyal yapılandırmacının bir diğer önemli temsilcisi de John Dewey’ dir. Dewey’e göre eğitiminin olmazsa olmazlarından birisi eylemdir. Bireylerde oluşan bilgi, fikir ve düşünce yapıları kendileri için anlamı olan bir takım faaliyetlerde bulunduğu zamanlarda ortaya çıkar. Bu faaliyetler, çocukların araç gereçleri kullandıkları, deneme yanılma yoluyla keşfettikleri, fikirlerini özgürce sunabildikleri, yaratıcı fikirler inşa edebildikleri sınıf benzeri ortamlarda yapılabilmektedir (Dewey, 2004). Örneğin bu faaliyetlerden oyun, çocukların iletişim ve işbirliği becerilerinin gelişmesine, ortak düşünme ve karar alma becerilerine, diğerlerinin düşüncelerinin farkında olmalarına yardımcı olur (Bruning, Schraw ve Norby, 2014).

Yapılandırmacı kuramla birlikte birçok eğitim modeli de ortaya çıkmıştır. Bunlar; savunucuları Vygotsky ve Dewey olan, çocukların küçük gruplar halinde ortak bir amaç doğrultusunda, akran öğrenmelerin de gerçekleştirildiği işbirliğine dayalı öğrenme modeli, çocukların gerçek problemlerle karşılaştırdıkları, bu problemi çözebilmek için içerisinde bilimsel yöntem süreçlerinin yer aldığı, çocukların kendi öğrenmelerini gerçekleştirdikleri ve öğrenme modeli içerisinde tartışma, grup çalışması, örnek olay, bireysel çalışmalar, beyin fırtınası, benzetim ve soru-cevap gibi çoklu öğretim yöntem ve tekniklerin yer aldığı savunucusunun John Dewey olduğu probleme dayalı öğrenme modeli, farklı disiplinlerle bağlantıların kurulduğu, gerçek yaşamdan konu uygulamaların yer aldığı, çocukların bağımsız çalışma, bağımsız düşünme, problem çözme gibi becerilerin kullanarak uygulama sırasında çocuklardan analiz ve sentez yapmalarını bekleyen, savunucuları Dewey, Bruner ve Kilpatrick’in olduğu proje tabanlı öğrenme modeli, bireylerin kendi öğrenmelerini kendilerinin yapılandığı, neyi nasıl öğreneceğine kendisinin karar vereceği, çocukları pasif rolden çıkararak akti hale getirdiği, kendi deneyimleriyle birlikte yaparak yaşayarak öğrenmenin olduğu aktif

öğrenme modeli, yapılandırmacı anlayışa uygun, araştırmaya katılan çocukların araştırma meraklarını arttıran, çocukların sahip olduğu önceki bilgileri etkin bir şekilde kullanmalarına olanak sağlayan, Jean Piaget'in bilginin oluşum sürecinde açıkladığı "denge-dengesizlik-yeniden denge" anlayışı üzerine oluşturulan 5E eğitim modeli ve son olarak eğitimsel süreçleri sistematik bölümlere ayırarak öğrenme, öğretme süreçlerine ve çevremizde var olan durum ve sorunlara yeni, yaratıcı yaklaşımlarla çözüm yolları üretebilen tasarım odaklı öğrenme modelidir. Bu eğitim modelleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

❖ **İşbirliğine Dayalı Öğrenme Modeli:** İşbirliğine dayalı öğrenme, çocukların ortak öğrenme hedeflerini gerçekleştirebilmek adına küçük veya büyük gruplar halinde birlikte çalıştığı ve ortaklaşa çalıştıkları için ödüllendirildikleri eğitim ve öğretim sürecini temsil etmektedir (Ekinci, 2010). İşbirliğine dayalı öğrenmede oluşturulan gruplar çoğunlukla dört veya altışar kişilik öğrenci gruplarından oluşur. Grupların görevi öğretmenin daha önce sunduğu konuyu işbirliğine dayalı olarak öğrenmek olabileceği gibi takım olarak verilen bir projeyi tamamlamakta olabilir. İşbirliğine dayalı öğrenmede gruptaki çocukların birlikte başarılı olabilmek için birbirlerini destekleyecekleri ve akran öğrenmesini arttıracakları düşünülmektedir. Bu açıdan işbirliğine dayalı öğrenme de bir çocuk, grupta yer alan diğer çocukların neyi nasıl yaptığıyla ilgilenmesi ve süreçte sorumluluk alması gerekmektedir (Cruickshank, Bainer and Metcalf, 1999; Slavin, 1995; Sharan ve Sharan, 1990).

İşbirliğine dayalı öğrenme öğretmenlerin eğitim öğretim sürecinde sıklıkla yer verdiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Slavin, 1995). Bunu birçok nedeni vardır. Özellikle; başarıyı arttıracakları düşüncesi, çocukların üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olması, özsaygıyı geliştirmesi, çocukların okula ve derse karşı olan ilgilerini arttıracakları düşüncesi ve toplumsal ve işbirliğine dayalı becerileri geliştirmesi öğretmenlerin işbirliğine dayalı öğrenme modelini ders planlarına eklemelerinde etkili olabilmektedir (Ekinci, 2010).

İşbirliğine dayalı öğrenme modelinin başarılı olabilmesi açısından dikkat edilmesi gereken konular vardır. Dikkat edilecek bu konularla yapılacak olan çalışmanın yarışmacı veya bireysel çalışmalardan farkı ortaya konulabilir. İşbirliğine dayalı öğrenmeyi etkili kılacak beş temel ilke aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Slavin, 1995; Gunter, Estes ve Schwab, 1999)

- 1- *Grup içi olumlu bağımlılık*: İşbirliğine dayalı şekilde planlanmış bir etkinlikte çocuklar çalıma sonunda ortaya çıkabilecek başarı veya başarısızlık durumlarının grupta yer alan herhangi bir bireyi temsil etmediği ve grubun başarısı ve başarısızlığı olduğu bilincini kavramaları gerekmektedir.
- 2- *Yüz yüze destekleyici eğitim*: grup içerisinde oluşacak olumlu bağımlılık sürekli gelişerek devam eden bir iletişim ve etkileşime yol açar. Yüz yüze destekleyici etkileşim, grubun amacına ulaşmasına yardımcı olan, verilen görevin yerine getirilmesi için bireylerin birbirlerinin çabasını desteklemesi ve yardımlaşması olarak açıklanabilir. Olumlu bağımlılık genellikle ortaya çıkan ürüne bir takım etkileri olabilirken yüz tüze destekleyici etkileşim bireyler arası olumlu ilişkilerin gelişmesine ve bireylerin sosyal becerilerini güçlendirir.
- 3- *Bireysel sorumluluk*: grup içerisindeki her bir bireyin sorumluluğu grubun sorumluluğunu oluşturur herkesin sorumluluğunu yerine getirmesi, ürünün ortaya çıkmasına ve grubun başarılı olmasına yardımcı olacaktır. Grup üyeleri görev ve sorumlulukları yerine getirmeden, başkalarının sırtından geçinemeyeceğini bilir.
- 4- *Kişilerarası ve küçük grup becerileri*: Grup içerisindeki bireyler karşılıklı amaçları gerçekleştirmek ve çabaları koordine edebilmek için bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu doğrultuda grup üyelerinin birbirlerini tanımaları ve birbirlerine güvenmeleri, birbirleri ile açık ve net şekilde iletişimde bulunmaları, birbirlerini belirlenen amaç doğrultusunda desteklemeleri, süreçte ortay çıkabilecek çatışmaları yapıcı şekilde çözebilmeleri gerekmektedir.
- 5- *Grup süreçleri*: Grup süreci hangi eylemlerin yararlı veya yararsız olduğu belirlemek, hangi davranışların sürdürülmesi veya değiştirilmesi konularında karar verebilmek için grubun durumunu açıklar. Genel manada grup sürecinin amacı, grup amaçlarının başarılması için başarılabilmesi için işbirlikli çalışmalar katkıda bulunmak için grup üyelerinin etkililiğini belirlemek ve geliştirmektir.

❖ **Probleme Dayalı Öğrenme Modeli**: Çocukların çevrelerinde bulunan gerçek problemlere yeni, değişik yaratıcı çözüm önerileri geliştirmek amacıyla küçük gruplar halinde çalışma yöntemi olan probleme dayalı öğrenme ilk olarak 1960'lı yıllarda

McMaster üniversitesi Tıp Fakültesinde yapılan çalışmalarda ortaya çıktığı düşünülmektedir (Tok, 2012). Probleme dayalı öğrenme, yapılandırmacı kuramın öğrenme ve öğretmeye yönelik bakış açısının önde gelen uygulamalarında birini oluşturur.

Bu yaklaşım çocukları karmaşık bir durum veya olayla baş başa bırakarak, çocukların problemi sahiplenme ve sorumluluk alma rollerini üstlenmelerini bekler (Savin-Baden ve Major, 2004). Bu sayede daha derin konu ve problemlerde çalışma yürütmeleri konusunda bireylere cesaret vererek onları probleme yönelik çözüm üretmeleri konusunda isteklendirir (Fettahlıoğlu, 2012). Bu açıdan probleme dayalı öğrenme, çocuklara öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı ve öğrenme kapasitelerini arttırmayı hedeflemektedir (Yaşar, 1998).

Alanyazın incelendiğinde probleme dayalı öğrenme bazı bilim insanları tarafından bir öğretim metodu olarak algılansa da genel çoğunluk bir öğretim veya eğitim metodu yaklaşımı olarak kabul etmektedir (Barrows ve Kelson, 2001). Watson ve Matthews probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üç önemli özelliğinden bahsetmektedir. Bu özellikler aşağıdaki gibi belirtilmektedir;

1. Bir öğretim organizasyonu olan probleme dayalı öğrenme, bütüncül yapısıyla özellikle çocukların bilişsel yapılarını desteklemektedir.
2. Grup çalışmaları, özel öğretim ve etkin öğrenme süreçlerini destekleyerek öğrenmeyi kolaylaştıran ve kalıcı hale getiren yapısı vardır.
3. Çocuklara ömür boyu öğrenme becerisi kazandırarak, motivasyonlarını artırır (Major, Baden, ve Mackinnon, 2000)

Probleme dayalı öğrenme farklı disiplinlerin öğretiminde kullanıldığından öğrenme basamakları da farklı olabilmektedir (Tok, 2012). Ancak temel olan bazı basamaklar vardır. Bu basamaklar şu şekilde sıralanabilir (Walsh, 2005).

- *Problemle karşılaşma ve onu tanımlama*: küçük gruplar halinde bulunan çocuklara öğretmen çevrelerinde var olan gerçek sorunlarla ilgili eksik yapılandırılmış problem veya senaryolar sunar. Çocuklar ön bilgilerini de kullanarak problemi tanımlamaya çalışır.
- *Öğrenmeyi planlama*: grup içerisinde fikir alış verişinde bulunarak problem hakkında bilinenler ve bilinmesi gerekenler sıralanır. Probleme yönelik

muhtemel çözüm öneri fikirleri oluşturularak not edilir. Çözüm için hangi yöntem ve kaynaklara ihtiyaç duyulacağı, kaynaklara nasıl ulaşılacağı öğretmenin de yardımıyla belirlenir (Tok, 2012).

- *Bilgi toplama*: planlama aşamasında çalışma için gerekli olan kaynakların belirlenmesinden sonra bilginin kaynağına ulaşılmaya çalışılır. Problemin çözümüne yönelik metotlarla ölçümler yaparak veriler elde edilir.
- *Çözüm*: elde edilen bilgiler paylaşılarak yorumlanır. Daha önce probleme yönelik geliştirilen çözüm önerileri değerlendirilerek en uygun olanı belirlenir.
- *Sunum*: problem durumunu çözmek için çözüm önerilerinden en etkili olanı sınıfta bulunan diğer gruplara sunulur. Öneri hakkında sunum sırasında gelebilecek katkı ve eleştiriler not edilir.
- *Değerlendirme*: çocuklar probleme dayalı öğrenme programının bileşenlerini ve süreç içerisinde gösterdikleri performansı kendi bakış açılarıyla değerlendirir. Öğretmen bu aşamada, süreç sonunda ortaya çıkan ürünler temelinde değerlendirmelerde bulunur.

Probleme dayalı öğrenmede öğretmen, klasik öğrenme yöntemlerinden farklı olarak rehber konumunda ve çocukların öğrenmelerine yardım olma görevini üstlenirler. Bu süreçte öğretmen, bilgiyi sunan değil, çocukların bilgiyi yapılandırmalarına, süreçte etkin olmalarına yardımcı olandır. Çocukların düşüncelerini, problem çözmelerini ve çalışma sürecini yönlendirir (Uden ve Beaumont, 2006).

❖ **Proje Tabanlı Öğrenme Modeli:** Bu araştırmada katılımcı bireyler yetiştirilmesine yardımcı olan, katılımcılara demokratik bir öğrenme ortamı sunan, proje tabanlı öğrenmenin özel bir türü olan proje yaklaşımı (Chard, 1998) kullanılacaktır. Proje tabanlı öğrenme modelinin modern kökleri John Dewey'in Chicago Üniversitesindeki uygulama okulunda sıklıkla yer verdiği proje çalışmalarından oluşmaktadır (Morrison, 2012). İlk çıkış zamanları 20. Yüzyıla dayanan proje çalışmaları özellikle son zamanlarda yapılan eğitim programlarının bütünleştirme (Okul Öncesi Eğitimi Programı (OÖEP), 2013) eğilimleri proje çalışmalarını tekrar önemli hale getirmiştir (Gürkan, 2012). Proje tabanlı öğrenme de çocukların seçilen belli bir konudaki bilgi ve deneyimlerinin yanı sıra duygusal, ahlak gelişimi ve estetik duyarlılıklarını içeren entelektüel gelişimlerinin

desteklenmesi mümkün olmaktadır (Katz ve Chard, 2005). Proje tabanlı öğrenmenin, bilimsel süreç becerileri, sosyal beceriler ve akademik becerileri de içinde barındırdığı birçok yarardan söz etmek mümkündür. Bu yararları; aşağıdaki gibi sıralanabilir (Wardle, 2009; Reec ve Walker, 1997),

- 1- Bireyler içerik ve süreci birleştirir ve bu doğrultuda derinlemesine bir analama gerçekleşir.
- 2- Bireyler problemleri çözmek için birlikte çalışmayı öğrenir, işbirliğine geliştirirler.
- 3- Bireyler sorumluluk almayı ve fikir paylaşmayı öğrenirler
- 4- Bireyler bu süreçte farklı görevleri yerine getirdiklerinden, farklı ihtiyaçları olan bireylerin ihtiyaçlarını gidererek, çok yönlü gelişimlerine destek verir.

Proje tabanlı öğrenme de proje çalışmalarının hedeflerine ulaşılması ve uygulanabilir olması açısından dikkat edilmesi gerekne bir takım konular vardır. Bunlar;

- Ana tema ve alt temalar belirlenmeli, bireysel ya da grup çalışması olacaksa gruplar belirlenmelidir.
- Bireysel proje planları veya grupların proje planlarının oluşturulması.
- Proje çalışmasının uygulanması
- Diğer bireylerle proje çalışmasının paylaşılması
- Değerlendirme şeklinde sıralanabilir(Sert Çıbık ve Emrahoğlu, 2008; Gözütok, 2007; Sert Çıbık; 2006)

Bu bağlamda proje tabanlı öğrenme modelinde yer alan süreç, üç aşamada oluşmaktadır (Çıbık; 2006).

1. Evre

Başlangıç Evresi: öğretmen ve öğrenciler araştırma konularının belirlenmesi konusunda çalışırlar. Konu öğrencilerden gelebileceği gibi öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda öğretmen tarafından da hazır sunulabilir. Belirlenen konunun günlük yaşamdan olması ve konunun araştırma için ayrıntılı ve zengin olmasına dikkat edilir.

Öğretmen, öğrencilerle birlikte beyin fırtınası yaparak konuyla ilgili alt konulara ilişkin kavram haritası oluşturulur. Kavram haritası bağlamında araştırma soruları belirlenir.

2. Evre

Alan Çalışması: başlangıç evresinde belirlenen konu kapsamında yararlı olacağı düşünülen yerlere alan gezileri veya doğrudan araştırma yapmak için gidilir. Alan çalışması evresinde daha çok öğrenciler aktif konumdadır. Bu aşamada öğrenciler araştırır, gözlem yapar, not alır ve sonuçları kayıt altına alırlar.

3. Evre

Özetleme ve Sonuçlandırma: öğrenciler sürece yönelik yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri sonuçları rapor haline getirip, sunarlar. Raporun sunulması sürecinde, yapılan çalışmalar diğer bireylerle paylaşılır ve birlikte değerlendirme yapılır.

❖ **Aktif Öğrenme Modeli:** Eğitim uygulamalarında eğitim sürecini açıklamaya ve öğrenmenin ne kadar ve b-nasıl oluştuğunu açıklamaya ve kalitesini arttırmaya yönelik birçok teori, kuram ve yaklaşım ortaya atılmıştır. Aktif öğrenme de bu yaklaşımlardan bir tanesidir. Özellikle 1980'le itibariyle John Dewey'in çocuk merkezli eğitim düşüncesinden sonra daha da önem kazanmıştır. Dewey sınıf ortamının çocukların birbirleriyle etkileşime girebilmelerini sağlayacak, öğrenme süreçlerinde çocukların aktif olmalarına yardımcı olacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu konuda Bloom ise aktif katılım ile etkin öğrenmeye vurgu yapmıştır. Tyler da, çocukların öğrenmelerini kendilerinin dizayn edebilmelerini ve etkin katılım ile çocukların yüksek düzeyde düşünme becerisini kazanabileceklerini vurgulamıştır (Şahinel, 2010).

Aktif öğrenmenin özelliklerini; çocuklar araştırmalarında kaynaklara kendileri ulaşarak değişik kaynaklara nasıl ulaşacaklarını öğrenirler, çocuklar elde ettikleri bilgileri düzenleme ve sunma fırsatı yakalar, çocuklar eğitim süreci boyunca sorumluluk alır ve bu sorumluluklarını diğer arkadaşlarıyla paylaşır, çocuklar iletişimde bulunarak bilgi üretimi için işbirliği yapar şeklinde sıralanabilir (Demirel, 2002). Bununla birlikte aktif öğrenmenin çocuklar açısından yararları; yavaş ve daha hızlı öğrenme düzeylerine sahip çocuklara daha fazla zaman ayırmak, çocukların öz denetim geliştirmelerine yardımcı olmak, farklı öğrenmeler için farklı programlar hazırlayabilmek, öğretmenliğe yeni başlayanlara sınıf düzeni ve yönetiminde yardımcı olmak, yaşam boyu öğrenmeyi sağlamak olarak ifade edilmiştir (Stern, 1997).

❖ **5E Öğrenme Modeli:** Carroll'un okulda öğrenme modelinden yararlanılarak Roger Bybee tarafından ortaya çıkarılmıştır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014). Kuramsal temellerini Yapılandırmacılığın oluşturduğu 5E öğrenme modelinin kullanılması; çocukların konuya odaklanması, bilgiyi araştırması, bilgiyi keşfetmesi, çocukların bilgiyi yeni ve değişik problemlere transfer etmesine imkân vermektedir (Bybee, 1997; Öztürk, 2008).

5E öğrenme, çocukların konuya dikkatlerinin çekilmesine, önceki bilgilerinin hatırlanmasına, derinlemesine öğrenmenin gerçekleştirilmesine ve edindiği bilgileri değerlendirmesine yardımcı olan bir modeldir (Ergin, 2006; Martin, 2006). Bu eğitim modeli temelde birbirini tamamlayan beş basamaktan oluşmaktadır. Bu aşamalar;

- Giriş (Engage),
- Keşfetme (Explore),
- Açıklama (Explain),
- Derinleştirme (Elaborate) ve
- Değerlendirme (Evaluate) şeklinde sıralanmaktadır (Senemoğlu, 2009).

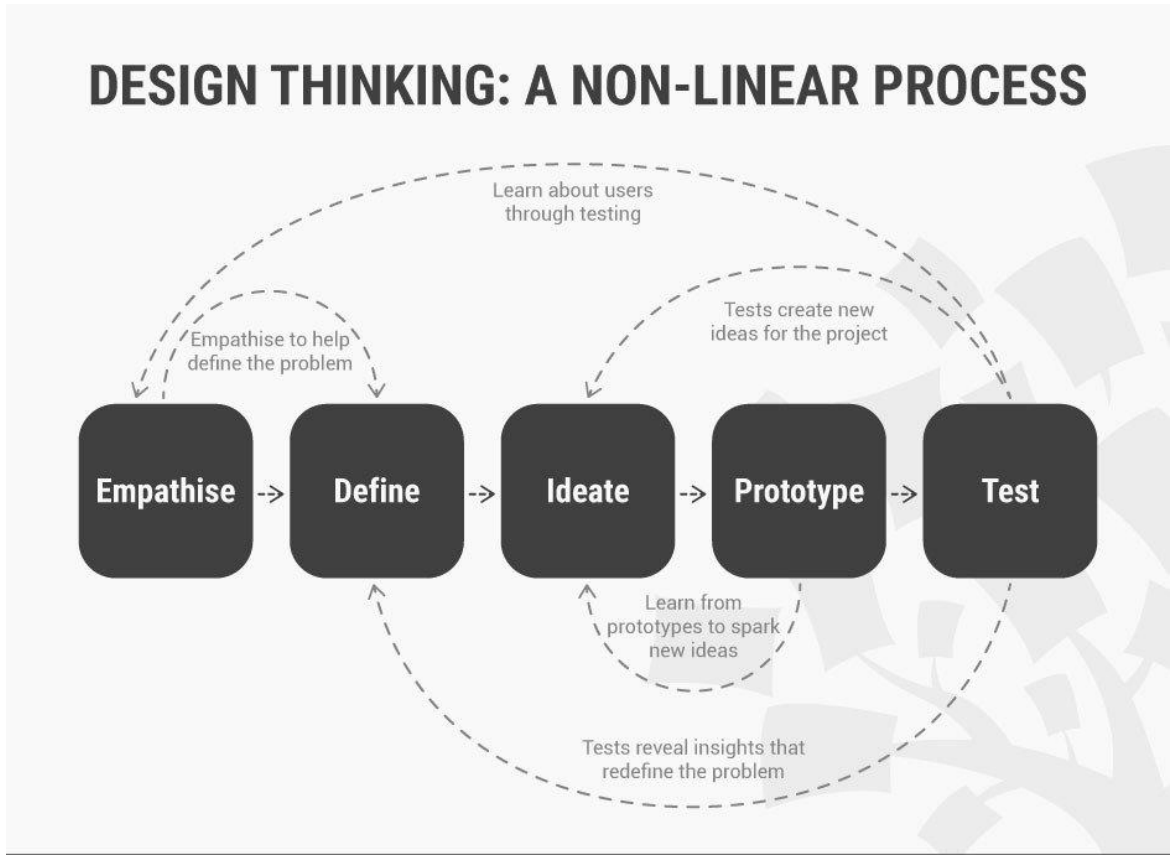
STEM odaklı eğitimler uygulanırken, 5E modelinden sıklıkla yararlanılmaktadır (Yıldırım, 2018). Her iki eğitim modeli de temelde benzer eğitim anlayışına dayanmaktadır. 5E öğrenme modelinde çocuklar bilgileri alırken aktif bir şekilde ve öğrenme sorumluluklarını alarak süreçte yer alırlar. Ayrıca öğrenilen konularla günlük yaşam arasında ilişkiler kurulması, öğrenmelerin daha derin ve anlamlı öğrenme olmasına yardımcı olacaktır. Benzer şekilde STEM eğitiminde de dikkat çekici farklı ve günlük yaşamdan konuların, farklı disiplinlerin birlikte kullanılmasıyla derinlemesine öğrenmeler gerçekleştirilebilir.

Tasarım Odaklı Düşünme (design thinking model) Modeli: Tasarım odaklı düşünme ilk bakışta çok da görünür olmayan, yeni ve farklı çözüm önerileri geliştirebilmek amacıyla bireyleri anlama, olası çözümleri inceleme ve problemleri yeniden tanımladığımız doğrusal olmayan bir süreçtir (Dam ve Siang 2018a). Tasarım odaklı düşünme, bireylerin karşılaştıkları problemlere çözüm odaklı bir bakış açısıyla yeni ve yaratıcı çözüm önerileri geliştirmelerine olanak sağlar. Tasarım odaklı düşünme sadece tasarımcıların çalışacakları bir yöntem değil tüm meslek gruplarındaki insanlar tarafından kullanılmış, denenmiş (well-tried) tasarım sürecinin yeni problemler çözüm

önerileri geliştirmek ve yeni fırsatlar yakalayabilmek amacıyla kullanılan tasarım modelidir (Magriden, 2010).

Tasarım odaklı düşünme; bireylerin gözlemlenmesine ve onları tanımamıza yardımcı olur. Bu model uygulayıcılara sorgulama aşamasında da yardımcı olur. Problem durumunu sorgulama, olasılıkları ve sonuçları sorgulamamıza yardımcı olur. İnsanı odak noktasına alan gelişmiş yöntemlerle problemi genel çerçevesini yeniden oluşturma, beyin fırtınası tekniğiyle farklı fikirler üretmek ve de ortaya çıkan fikirler doğrultusunda yeni bir tasarım ortaya çıkarmak ve son olarak tanımlanamayan veya kötü tanımlanmış problemleri yeniden tanımlama açısından tasarım odaklı düşünme oldukça önemli bir yere sahiptir (Dam ve Siang, 2018b)

Dünyanın önemli markalarından Apple, Google ve Samsun gibi markalar ve önde gelen üniversitelerinden Stanford, Harvard ve MIT gibi kurumlar tasarım odaklı düşünme modelini yenilikçi fikirlerinin ortaya çıkması için kullanmaktadır (Dam ve Siang 2018a). Alan yazın incelendiğinde bugün kullanılmakta olan tasarım odaklı modeller temelde aynı olsa da uygulamada 3 ile 7'li aşamaya sahip farklı formlarının olduğu görülmektedir. Ancak bu araştırmada, 1996 yılında yapay bilimler alanında Nobel Ödüllü Herbert Simon'un ilk kez oluşturduğu ve Stanford'daki d.school olarak da bilinen Hasso-Platter Enstitüsü tarafından kullanılan beş aşamadan oluşan tasarım odaklı düşünme modeli kullanılacaktır. Özellikle tasarıma odaklı düşünmenin ve uygulamanın gerçekleştirilmesi hedeflendiğinden (Dam ve Siang 2018a) beş aşamalı tasarım odaklı düşünme modeli tercih edilmiştir. Şekil 1'de tasarım odaklı düşünme modelinin beş aşaması verilmiştir.



Şekil 1. Tasarım odaklı düşünme modelinin aşamaları

Kaynak: Dam, R. & Siang, T. (2018a). *What is Design Thinking and Why Is It So Popular?* <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>. (Erişim Tarihi:12.01.2019)

Bu beş aşama kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir.

- Empati kurun (empathize): Programa katılanlarla empati kurmak, onların ilgi ve ihtiyaçlarını bilmek, onlara uygun problem durumlarının belirlenmesi açısından oldukça önemlidir.
- Tanımlayın (define): programa katılanların ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen problemlerin tanımlanması gerekmektedir.
- Tasarlayın (ideate): önyargılardan ve varsayımlarla mücadele ederek, daha önce denenmemiş yenilikçi çözümler geliştirilmelidir. Bireyler, duyguların, sezgilerin karıştığı, esin kaynaklarından oluşan bir ürün ortaya koymak istemeyebilir. Fakat ürün ortaya çıkartılırken aşırı gerçeklik ve analitik düşünme biçimi yaratıcı fikir ve buna bağlı ürünlerin ortaya çıkmasını engelleyebilir. Bu aşamada üçüncü bir yol olarak bütüncül yaklaşımli tasarım odaklı düşünce devreye sokulmalıdır.

- Prototipleyin (prototype): Problemin çözümüne yönelik bulunan çözüm önerileri arasında en iyisinin belirlenerek, çözümün bir örneği oluşturulmalıdır.
- Test edin (test): Bu aşamada bulunan çözüm önerileri test edilir. Sorunun çözülüp çözülmemesine göre problemin tanımı, tasarım ve prototip aşamaları yeniden gözden geçirilebilir.

Bu aşamalar şekil 1’de görüldüğü gibi her zamana doğrusal bir yol izlemeyebilir. Belirli bir sıra takip edileceği gibi bazı durumlarda paralel olarak da ortaya çıkabilir. Bu sebeple bu aşamaları bir hiyerarşiyi takip eden adımlar olarak algılamamak gerekir.

2.3. Dünyada STEM

Dünya geneline bakıldığında, birçok yenilikçi eğitim yaklaşımının olduğu görülmektedir. Hiç şüphesiz 2000’li yılların başında Amerika’da ortaya çıkan, oldukça ilgi gören ve hızla yayılmaya başlayan STEM yaklaşımı bunlardan en önemli olanlarındandır. STEM, “Science” (Bilim), “Technology” (Teknoloji), “Engineering” (Mühendislik), “Mathematics” (Matematik) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından meydana gelmiştir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM, 2001 yılından önce alanyazında SMET gibi farklı isimlerle anılıyordu. 2001 yılı itibarıyla ilk olarak Doktor Judith Ramaley tarafından STEM ismi ortaya çıkarılmıştır (Chute, 2009; White, 2014).

STEM, “Science” (Bilim), “Technology” (Teknoloji), “Engineering” (Mühendislik), “Mathematics” (Matematik) kelimelerinin baş harflerinin kısaltması gibi gözüke de içinde taşıdığı anlam açısından oldukça kapsamlıdır. Literatür incelendiğinde STEM bazı araştırmacılar tarafından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle ilgili olarak anılırken diğer bilim insanları ise STEM’i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak disiplinlerarası bir yaklaşım olarak ele aldığı görülmektedir (Yıldırım, 2018). Bu nedenle STEM, e-STEM, plusSTEM, makerSTEM ve son olarak sanatında STEM çalışmalarında yer alması gerektiği görüşünü savunan STEAM gibi farklı isimlerle açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu açıdan STEM’in bir yöntem, teknik olmayışı bunlardan ayrı olarak bir bakış açısı, yaklaşım oluşu hiç şüphesiz STEM’le ilgili harf eklemelerin veya farklı isimlerin ortaya çıkmasında etkili olabilmektedir. Fakat Dr. Judith Ramaley “Science (Bilim)”ın Doğal ve Beşeri Bilimler’in tümünü içinde barındırdığından daha uygun olduğu görüşündedir. Amerikan Psikoloji Derneği (APA), psikolojinin STEM’in

merkezinde yer aldığını ve Psikoloji olmadan gerçek manada bir STEM eğitimden bahsedilemeyeceğini vurgulayarak “Science”ın bilim olarak ele alınması gerektiğini vurgulamış [American Psychological Association (APA), 2009] ve bu görüşüyle Dr. Ramaley’i desteklemiştir. Bununla birlikte Yıldırım ve Altun (2014), STEM’deki “Science” kelimesinin fen denilmesi gerçek manada STEM’i karşılamayacağı ve STEM’i sınırlandıracağından bilim ifadesinin daha uygun olacağı görüşündedir.

STEM felsefi anlayışı genel manasıyla Senge (1990)’nin “dünyada var olan problemler küçük yaşlardan başlayarak bizlere parçalanarak öğretilir” anlayışına karşı çıkan bir bakış açısı içermektedir. Çoklu zeka kuramının kurucusu Howard Gardner ise yüzyıllardır dünya toplumlarının sadece küçük bir bölümünün yeteri derecede sahip olduğu “yaratıcılık” “eleştirel düşünme”, “problem çözme” ve “işbirlikli çalışma” becerilerini 21. Yüzyılda hayatta kalabilmek için önemli bir şart olan “evrensel okuryazarlık” olarak vurgulamaktadır (STEM Raporu, 2015). Bireylerin evrensel okuryazar olmalarını destekleyecek eğitim anlayışı ise şüphesiz bütünleştirici STEM eğitimiyle yapılabilir. Gardner, gelecekle ilgili önemli bir uyarıda daha bulunarak, çocukların gelecekte makinaların yapamadığı bilgi, beceri ve donanıma sahip olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Aksi halde mevcut eğitim sistemleriyle çocukların makine, robot ve akıllı teknolojinin gerisinde kalabileceği görülmektedir. Kısaca çocukların, temel bilimlerden; fizik, kimya, biyoloji ve matematikle ilgili teorik ve kuramsal bilgileri alıp teknoloji ve mühendislikle bilgilerilerini kullanarak yeni ürünler ortaya koymaları oldukça önemli hale gelmektedir.

21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan ve İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan 4C; iletişim kurma (communication), işbirliği yapma (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking)-problem çözme ve yaratıcılık (creativity) P21 (Partnership for 21st Century Learning) tarafında ortaya atılmıştır [Partnership for 21st Century Learning (P21), 2018]. P21, 21. Yüzyıl becerilerini aşağıda yer alan Şekil 2’ deki gibi ifade etmiştir.

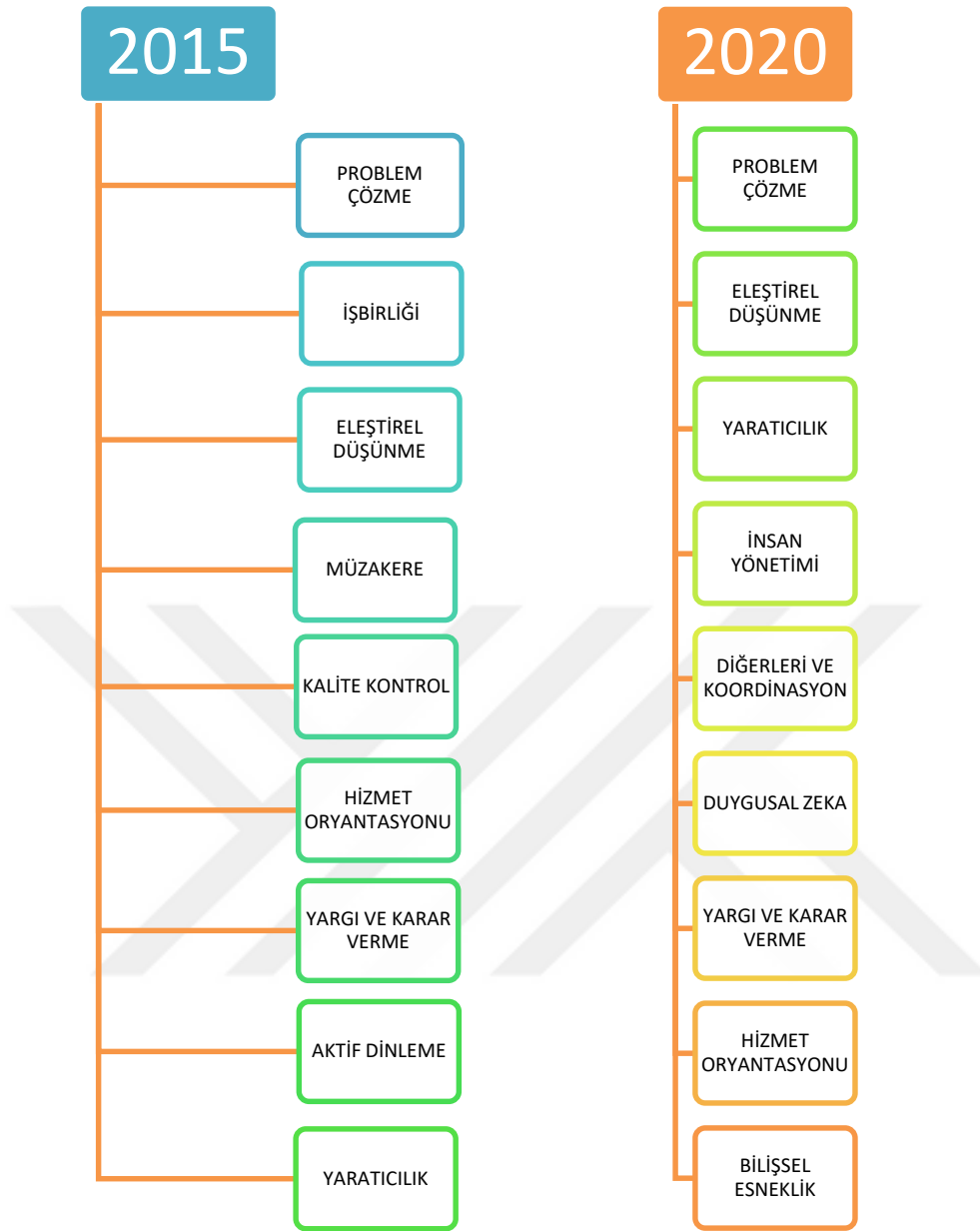


Şekil 2. Partnership for 21st Century Learning (P21) tarafında hazırlanan 21. Yüzyıl becerilerin

Kaynak: 21. Yüzyıl becerileri (P21), 2018

Bu becerilere ek olarak problem çözme de bu yüzyılda ön plana çıkan önemli becerilerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (P21, 2018). Yukarıdaki şekil incelendiği P21'in 21. Yüzyıl becerilerini; Öğrenme ve İnovasyon, Bilgi, Medya ve Teknoloji; Yaşam ve Kariyer olmak üzere üç ana başlık altında ele aldığı görülmektedir. 21. Yüzyıl becerileri arasında eğitimle ilgili olan Öğrenme ve İnovasyon ise kendi arasında; Yaratıcılık ve İnovasyon, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, İletişim ve İşbirliği yapma gibi önemli üç alt başlığa ayrılmaktadır.

Bunun yanı sıra Dünya ekonomik Forumu Geleceğin işleri Raporu (WEF), 2020 yılında ilk 10 da yer alacak becerileri aşağıda yer alan Şekil 3'deki gibi ifade etmektedir (WEF, 2016).

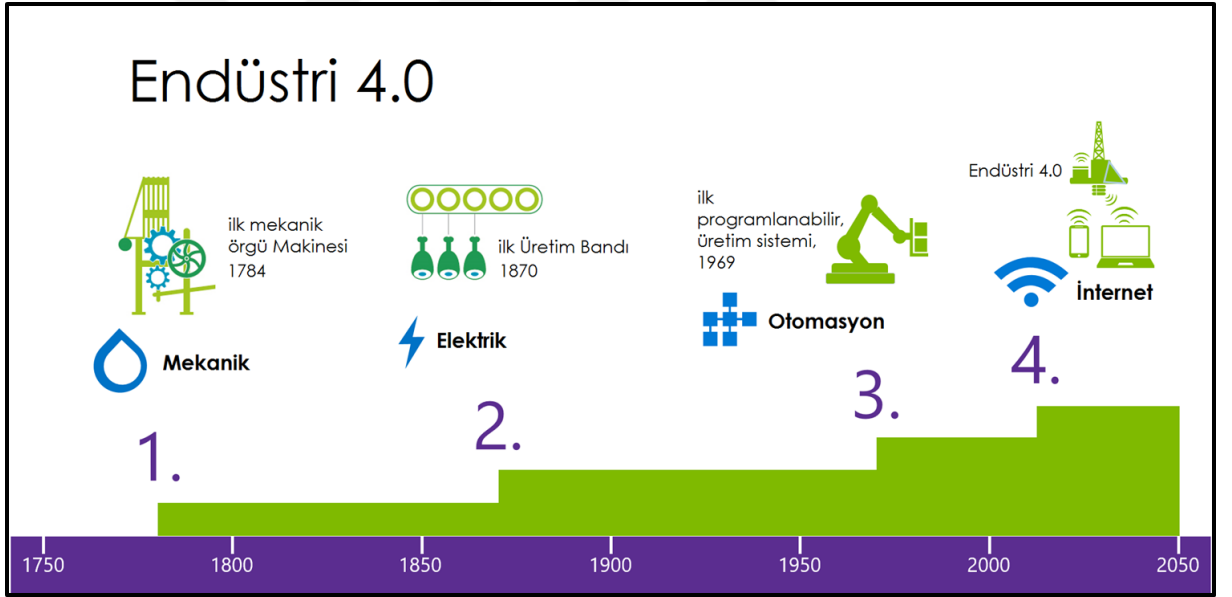


Şekil 3. Dünya Ekonomik Forumu Geleceğin işleri raporu (WEF)'na göre 2020 yılında ilk 10 da yer alacak beceriler

Kaynak: 2015 ve 2020 yıllarına göre önemli beceriler (WEF), 2016

Dünya Ekonomik Forumu (2016) tarafından hazırlanan yukarıda yer alan şekil incelendiğinde, hem 2015 hem de 2020 yılında ilk sırada yer alan beceri problem çözme becerisi olduğu görülmektedir. 2020 yılına gelindiğinde ise P21 (2018)'inde bahsettiği ve 4C'lerden ikisi olan problem çözme ve yaratıcılık önemli beceriler arasında olacağı tahmin edilmektedir. İşbirliği yapma becerisinin yerini ise koordinasyon ve müzakere etme becerilerinin alacağı düşünülmektedir.

Dünya endüstri devrimlerinin gelişimi incelendiğinde, 1700’lü yılların sonlarına doğru ilk su ve buhar gücüyle çalışan makinelerin ortaya çıkışı Endüstri 1.0 olarak kabul edilmektedir. İkinci Endüstri devrimi ise 1800’lü yılların sonuna doğru elektriğin keşfi ve üretimde kullanılmasının öğrenilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu dönemde seri üretimin yapılması ve daha fazla ürünün elde edilmesi, elektrikli üretim hatlarının kurulması ile mümkün olmuştur. Üçüncü endüstri dönemi ise 1960 li yıllara tekabül etmekte ve bilgisayar ve elektronik bir çağın başladığı endüstri dönem olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde önemli bir gelişme yaşanmış bilgisayarla programlanabilir bir üretim sistemi çalışır hale getirilebilmiştir (SIEMENS, 2013). Son olarak 2011 yılında Almanya’da gerçekleştirilen bir fuarda siber fiziksel sistemler, nesnelerin internetle birlikte üretimi tanıtılarak Endüstri 4.0 başlamış oldu (Akgündüz, 2018). Endüstri 1.0 ile başlayan ve günümüzde Endüstri 4.0 ile devam eden endüstri devrimlerinin kronolojisi Şekil 4’te yer almaktadır.



Şekil 4. Endüstri devrimleri kronolojisi

2001 yılından itibaren Amerika Birleşik Devletleri’nin STEM eğitimine yönelmesinde etkili olan birkaç nedenden bahsetmek mümkündür. Bunlardan ilki, uluslararası yapılan sınavlarda Amerika Birleşik Devletlerindeki öğrencilerin diğer ülkelerde benzer sınavlara giren öğrencilerden akademik başarı açısından geride kalması (National Center for Education Statistics, 2009), bununla birlikte ABD’deki öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe ilgilerinin azalması, bu alanlarda kendilerini yeterince geliştirememeleri (Moomaw, 2013, Moomaw, 2012), uluslararası yapılan

sınavlarda ABD’li çocukların 20. sıralarda kalması (Kuenzi, 2008), şimdi ve gelecekte oluşabilecek bütün iş alanlarında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin etkisinin giderek artacak olması ve son olarak STEM’in gelecekte ülkeler arası işbirliği ve ekonomik büyümede doğrudan ilişkili olacağı düşüncesi (National Research Council, 2011) gibi nedenler STEM eğitiminin ABD’de ortaya çıkmasına ve yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Ayrıca Amerikalı öğrencilerin fen bilimleri, matematik ve mühendisliğe olan ilgileri azalırken, Hintli, Çinli ve Afro-Amerikalı çocukların bu alanlara ilgilerinin artması ve ABD’li çocukların aksine yapılan sınavlarda daha başarılı olmaları Amerika’yı tedirgin etmiş STEM eğitimi düşüncesini ortaya çıkarmıştır (Yıldırım, 2018).

2.4. Türkiye’de STEM

STEM eğitimi bir yaklaşım olduğundan esnek ve hem okul içinde hem de okul dışındaki etkinliklerde rahatlıkla uygulanabilmektedir. STEM disiplinleri ile STEM Eğitimi genellikle karıştırılmaktadır (Akgündüz, 2018). STEM bilim dallarının baş harflerinin oluşturduğu bir kısaltma iken STEM eğitimi bu bilim dallarının bütüncül bir yaklaşımla kullanılmasını hedefleyen pedagojik bir yaklaşımdır. STEM genel manda amacı farklı bilim dallarının bir araya getirerek bütüncül bir bakış açısıyla çocukların çok yönlü gelişimlerini desteklemektir (Smith ve Karr-Kidwell, 2000)

Alanyazın incelendiğinde orijinal adı STEM olan bu eğitim yaklaşımının yurt dışında e-STEM, plusSTEM, makerSTEM ve son olarak sanatında STEM çalışmalarında yer alması gerektiği görüşünü savunan STEAM gibi farklı isimlerle, yurt içinde ise FeTeMM (Akgündüz ve diğerleri, 2015) ve BilTeMM (Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012) şeklinde açıklanmaya veya tanımlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) tarafından açılan STEM merkezinin adı BilTeMM olarak geçmektedir. Bu adın kullanılmasında Yıldırım ve Altun (2014)’un yaptıkları çalışmalarında yer alan “Science”ın uluslararası alanyazında fen olarak kullanılıyor olmasının yanı sıra yangın bir şekilde bilim anlamında da kullanıldığından, bilim anlamının kullanılmasının daha anlamlı olduğu görüşü yatmaktadır.

STEM ve STEM eğitimiyle ilgili son 10 yılda ciddi sayılabilecek gelişmeler yaşanmaktadır. Bunlardan STEM ile ilgili olanlar incelendiğinde, Türkiye Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD), tarafından yayınlanan Türkiye STEM iş gücü raporu (TÜSİAD, 2014) ve 2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi (TÜSİAD, 2017) raporları göz çarpmaktadır. STEM eğitimi açısından alan yazın incelendiğinde ise 2013

yılında Kayseri de bir ortaokul ve anaokulda pilot uygulama olarak STEM eğitimi pilot uygulama olarak başlamış, 2013 yılından itibaren Muş'ta lisans öğrencilerine STEM eğitimi verilmesi amacıyla STEM merkezi kurulmuştur. Bunun yanı sıra, Çorlu, ve diğerleri (2012)'nin bütünleştirici STEM çalışmaları, Akgündüz ve diğerleri (2015a) tarafından yayınlanan STEM Eğitimi Türkiye Raporu, yine Akgündüz ve diğerleri (2015b)'nin STEM Eğitimi Çalıştay Raporu. Uluslararası Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) (STEMES,2018), ve Eğitim Bilimleri Kongresi ve son olarak Akgündüz ve diğerleri (2018) tarafından yapılan STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu çalışmaları göze çarpmaktadır. Bu çalışmada, STEM çalışmalarının niteliklerinin artırılarak K-12 programıyla bütünleştirilmesi gerekliliği önemle vurgulanmaktadır.

Yukarıdaki çalışmalara ek olarak, “Promoting STEM” adlı çalışmada özellikle düşük sosyo ekonomik düzeye sahip kız çocukları ve genlerle birlikte STEM çalışmalarının yürütüldüğü proje çalışmalarına da rastlanmaktadır (STEM Okulu, 2018). Bu proje kapsamında hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin STEM alanları hakkında bilgilerinin artırılması ve bunlara uygun STEM eğitim programlarının oluşturulması çalışmaları yer almaktadır.

2.5. Okul Öncesinde STEM

Uluslararası Öğrenci Derecelendirme Programı (PISA)'nın yayınladığı rapora göre ülkemiz sınava katılan 65 ülke arasında, %70'i oranla öncesi eğitim almamış 5 yaş çocukların açısından son sırada yer almaktadır. Anne Çocuk Eğitim Vakfı (AÇEV, 2016)' çalışmalarına göre okul öncesi eğitime katılmamış çocukların büyük bir çoğunluğu matematik becerilerinde okul öncesi eğitimi alan çocuklara oranla iki kat daha düşük olduğu bulunmuştur.

Bütün gelişim alanlarında olduğu gibi bilişsel gelişiminde çok hızlı geliştiği okul öncesi dönemde çocuklara yapılacak bir liralık yatırımın yedi liralık kazancının olduğu, okul öncesinde yapılan eğitimin fayda zarar raporunda açıkça belirtilmiştir (Kaytaz, 2005). Bu açıdan okul öncesi dönemde çocuklarla yapılan bilimsel çalışma ve etkinliklerde bulunmanın dünyada ülkemizde rekabetçi ülkeler arasında yer alması açısından oldukça önemlidir (Balat ve Günşen, 2017). Endüstrideki gelişimlerle birlikte eğitimde de birçok yenilik ortaya çıkmıştır. Amerika birleşik Devletlerinin öncülük ettiği bu eğitimsel gelişmelerden kalitenin artırılması ve yeniçağa uygun plan ve programlar ortaya

atılmıştır (Augustine, 2005). Eğitim programlarındaki bu değişiklikler sonucunda, sorgulamaya dayalı, bilim ve teknolojinin iç içe olduğu, mühendislik eğitiminin, fen, matematik ve teknoloji bilimleriyle bütüncül bir şekilde verildiği STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Spring, 2016)

Amerika Birleşik Devletlerindeki öğrencilerin diğer ülkelerde benzer sınavlara giren öğrencilerden akademik başarı açısından geride kalması (National Center for Education Statistics, 2009), ABD’deki öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe ilgilerinin azalması, bu alanlarda kendilerini yeterince geliştirememeleri (Moomaw, 2013), uluslararası yapılan sınavlarda ABD’li çocukların 20. sıralarda kalması (Kuenzi, 2008), şimdi ve gelecekte oluşabilecek bütün iş alanlarında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin etkisinin giderek artacak olması ve son olarak STEM’in gelecekte ülkeler arası işbirliği ve ekonomik büyümede doğrudan ilişkili olacağı düşüncesi (National Research Council, 2011) Amerikalı öğrencilerin fen bilimleri, matematik ve mühendisliğe olan ilgileri azalırken, Hintli, Çinli ve Afro-Amerikalı çocukların bu alanlara ilgilerinin artması ve ABD’li çocukların aksine yapılan sınavlarda daha başarılı olmaları gibi nedenler STEM eğitiminin ABD’de ortaya çıkmasına ve yaygınlaşmasına sebep olmuştur (Yıldırım, 2018).

2.6. Sosyo-kültürel Yapılandırmacılık Kuramı ile İlgili Araştırmalar

Bada (2018) konuyla ilgili yapılandırmacılık bakış açısıyla hazırlanan sosyal bilgiler eğitim programının öğretmenler tarafından değerlendirilmesi araştırmasında öğretmenlerin konuya ilişkin; görüşleri, uygulama düzeyleri ve uygulama sürecinde yaşanan sorunları belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda öğretmenlerinin genel olarak yapılandırmacı eğitime karşı olumlu görüş bildirdikleri ancak ders saatleri, lisans eğitimin yetersizliği, hizmetiçi eğitimlerin yetersizliği, idari yönetimin yaklaşımı, kitap nitelikleri konularının yapılandırmacı eğitim kalitesini düşürdüğü sonuçlarına ulaşmıştır.

Tuncil Can (2017), dördüncü sınıf sosyal bilgiler öğretim programı kazanımlarının program etkinliklerinin ve ders kitaplarının yapılandırmacılık açısından değerlendirilmiş ve araştırma sonucunda, sosyal bilgiler dördüncü sınıf programında geçen kazanımların alt düzey bilgi basamaklarını oluşturduğu görülmüştür.

Kaya (2016)’nın ilkökul üçüncü sınıf fen bilimleri ders kitabının yapılandırmacılık ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi açısından inceleme yaptığı

çalışmasında, ders kitaplarının yapılandırmacı eğitim anlayışını tam anlamıyla yansıttığı ancak bilimsel süreç becerileri açısından bazı bilimsel süreç becerilerine rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Stroet, Opdenakker ve Minnaert (2016), yaptıkları çalışmalarında, sosyal yapılandırılmış eğitim programı uygulayan bir okul ile klasik eğitim programını uygulayan bir okul öğrencilerin motivasyonları üzerine boylamsal bir araştırma ile incelemişlerdir. Öğrencilerin motivasyonları ders içi etkinliklerle belirlenmeye çalışılmış ve yapılandırmacı eğitim programı uygulayan okul daki öğrencilerin klasik eğitim programında öğrenim gören çocuklara oranla daha iç denetimli motivasyonlarının yüksek olduğu, diiakt sürelerinin uzun olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Arsal (2014)'ın ilköğretim eğitim programını yapılandırmacılık kuramına göre değerlendirdiği çalışmasında, ilköğretim fen ve teknoloji dersi için hazırlanan öğretim programı kazanımlarının yapılandırmacılık eğitim anlayışına genel anlamda uygun olduğu belirlenmiştir.

Benli (2014) 2005 yılında yenilenen ilköğretim programlarının öğretmenler tarafından benimsenme düzeylerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında, öğretmenlerin yenilenen ilköğretim programına ait olumlu görüşlerinin olduğu, erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlerle kıyaslandığında programa daha olumlu baktıkları, ayrıca kıdem, öğrenci sayıları, mezuniyet durumlarıyla eğitim programını kabullenme durumu arasında bir ilişkinin olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anagün, Yalçınoglu, ve Ersoy (2012), un yaptıkları çalışmada, milli eğitimde görev yapan sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerindeki öğrenme ve öğretme yönelik algıları yapılandırmacılık açısından incelenmiştir. Araştırma bulgularında öğretmenlerden dokuzu, öğretmen merkezli öğretim yönteminden öğrenci merkezli yönetime geçiş aşamasında oldukları öğretmenlerden beşi, öğrenci merkezli bir anlayışla öğretim sürecini yürüttüğü bir öğretmenin ise, öğretmen merkezli bir anlayış sergilediğine ulaşılmıştır.

Büyüktaşkapu (2010)'nun bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı yaptığı öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan bilimsel süreç becerileri eğitim programına katılan bilimsel süreç becerilerinde deney grubu çocukları lehine anlamlı fark yarattığı ortaya çıkmıştır.

Çetin ve Günay (2010), ise ilköğretim fen dersine yönelik yapılandırmacı kuram ile Vücudumuzda Neler var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?" ünitelerine yönelik ders

işleme planı hazırlamışlardır. Bu dersler doğrultusunda çocukların etkin öğrenme, grup çalışmaları gibi yöntemler kullanılarak çocukların bilgiyi anlama, yapılandırmaları incelenmiştir. Öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada bilgiyi anlama ve yapılandırmada deney grubunun lehine anlamlı farklara ulaşılmıştır.

Çelebi, C. (2006)'nin yaptığı çalışmada, sosyal bilgiler dersine yönelik yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin uygulandığı Öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada deney grubundaki çocukların kontrol grubuyla karşılaştırıldığında daha olumlu tutum geliştirdiklerine ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların yeni yöntemle dersi daha iyi anladıkları ve ders işleme sürecinden memnun olduklarını sonuçlarına, ayrıca süreç değerlendirme yapılmış ve çocukların, paylaşma, arkadaşlık, yardımlaşma, sorumluluk alma, bilimsel yöntem kullanma ve inceleme-araştırma yapma gibi becerilerini geliştirdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Akar (2004) ise çalışmalarında 34 öğretmen adayıyla yapılandırmacı etkinlikler kullanılarak bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda, yapılandırmacı etkinliklerin öğretmen adaylarının iletişimlerini arttırdığı, kendi deneyimleri ile akranlarının deneyimlerini karşılaştırdığı ve bilgiyi oluştururken yapılandırdıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılandırmacı eğitim için hazırlanan eğitim ortamlarının da öğretmen adaylarındaki güdülenmeyi arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kroesbergen ve diğer. (2004), ilkokul çocukları ile yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımla 30 saatlik matematik dersi planlamış ve uygulamıştır. Çalışma sonucunda, deney grubunda olan çocukların kontrol grubu çocuklarına göre problem çözme becerilerinde daha başarılı olduklarına ulaşılmıştır.

Turgut (2001) ise öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel yöntemiyle yaptığı çalışmada yapılandırmacı öğretim yaklaşımının uyguladığı deney grubunun derse güdülenme, akademik başarı ve kavramsal öğrenme açılarından kontrol grubu çocuklarına oranla daha başarılı oldukları sonuçlarına ulaşmıştır.

Yanpar ve Şahin (2001) ilköğretim çocuklarıyla yaptıkları çalışmalarda, deney grubu öğrencileri kendi öğrenme programlarını yapılandırmacı kurama göre kendileri hazırlamış ve araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerin bu süreçte aktif oldukları ve işbirliğine dayalı öğrenme gerçekleştirdikleri sonuçlarına ulaşmıştır.

Carlson (1999), 20 öğretmen adayıyla yaptığı çalışmada, öğretmenlerle görüşmeler yapmış ve elde ettiği bulgulardan yola çıkarak, lisans eğitiminden aldıkları teorik bilgiler ile öğretmenliğe başladıkları andan itibaren öğrendikleri teorik bilgileri

bileştirebilmeileri açısından yapılandırmacı anlayışın öğretmenlere kazandırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Yaşar (1998) ise yaptığı derleme çalışmasında yapılandırmacılığın, bireylerin öğrenme süreçlerini etkilediği, bu süreçte daha fazla rol alarak aktif olmaları gerektiğini, çocukların akranlarıyla etkileşim içerisinde olmaları gerektiğini, eğitim ortamlarının bu kazanımlar doğrultusunda hazırlanması gerektiğini, işbirliğine ve probleme yönelik öğrenme yaklaşımlarından yararlanılması gerektiğini ifade etmiştir.

2.7. STEM Eğitimi ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde STEM eğitimi ile ilgili yurt içi ve yurt dışındaki araştırmalara yer verilmiştir.

2.7.1. STEM Eğitimi İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Alan yazın incelendiğinde Akçay (2019) çalışmasında, STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. 2018-2019 eğitim öğretim yılında, bir devlet üniversitesinin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş grubundaki çocuklar araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Buna ek olarak araştırmada uygulanan STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki kalıcılığının belirlenebilmesi için sontestten dört hafta sonra kalıcılık testi yapılarak uygulanan STEM eğitiminin kalıcılığı incelenmiştir. Araştırmada veriler, Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk, ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” ve “Demografik Bilgi Formu” aracılığıyla toplanmıştır. Deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan STEM etkinlikleri sekiz hafta ve haftada üç gün olacak şekilde uygulanmıştır. Buna karşılık kontrol grubuna farklı herhangi bir şey uygulanmamış rutin etkinliklerine devam etmişlerdir. Araştırmada elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilerek çalışma sonuçlarına ulaşılmıştır. Buna göre verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerilerinde kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık yarattığı ve bu farklılığın kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan çocukların problem çözme becerileri cinsiyet faktörüne göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2019)'ın araştırmasında, STEM uygulamalarının okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir ilkokula bağlı anasınıfında yapılmıştır. 13 deney, 11 kontrol grubu olmak üzere toplam 24 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Deney grubuna katılan çocuklarda STEM uygulaması 11 hafta sürmüş, kontrol grubundaki çocuklar STEM uygulamaları almadan mevcut eğitimlere devam etmiştir. Çalışmada, Sağirekmekçi (2016) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Programı (2013) içerisinde yer alan bilişsel gelişim kazanım ve göstergelerinden oluşan Bilişsel Alan Gelişim Formu aracılığıyla veriler toplanmıştır. Çalışmada elde edilen nicel verilerin analiz edilmesi sonucunda, uygulanan STEM eğitiminin, deney grubu çocuklarda, kontrol grubunda yer alan çocuklara kıyasla bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki yaptığı bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri, gözlem yapma, sınıflama, ölçme, tahmin ve çıkarım alt boyut son test puanlarının kontrol grubunda yer alan çocuklara oranla yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışmada, bilimsel süreç becerileri testi alt boyutlarının tamamında, deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubunda yer alan çocuklarla karşılaştırıldığında deney grupları lehine istatistiksel farklılık gözlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmacılar, STEM uygulamalarının okul öncesi çocuklarının bilişsel alan gelişimleri ve bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkili olduğu ifade edilmiştir.

Güldemir (2019) ise araştırmasında, okul öncesinde eğitim gören 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri geliştirerek, bu STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık beceri düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel ve nitel veriler toplanarak karma yöntem ile yapılmıştır. Çalışma, yöntem olarak durum çalışması türlerinden açıklayıcı durum çalışması ile yürütülmüştür. Çalışma, bir devlet ilkokuluna bağlı bir anasınıfında gerçekleştirilmiştir. 5-6 yaş grubu sınıflarında öğrenim gören deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 60 öğrenci ve 4 okul öncesi öğretmeni çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından sekiz etkinlik geliştirilerek sekiz hafta deney grubuna STEM eğitimi uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada, Torrance Yaratıcılık Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A ve B, mülakat notları ve saha notları aracılığıyla nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Nicel veriler istatistiksel analiz yöntemleriyle, nitel veriler ise içerik analizi yöntemiyle analiz edilerek çalışmanın sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, STEM

temelli geliştirilen etkinliklerin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların bilişsel gelişim, psiko motor gelişim, dil gelişim ve sosyal- duygusal gelişim alanlarına uygun olduğu ve uygulanan STEM eğitimi etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeyleri; orijinallik, akıcılık, zenginleştirme, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Koç (2019) çalışmasında, sekizinci sınıf konularından, basit makinalar ünitesinin öğretiminde BiLTeMM uygulamalarının gerçekleştirilmesi, öğrencilerin STEM tutum düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerilerine karşı etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinde açıklayıcı yöntemi kullanmıştır. Bu bağlamda, sekiz hafta süren bir program uygulanmış, program önce ve sonrasında ölçekler uygulanarak katılımcıların, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi, STEM'e karşı tutum ve FeTeMM mesleklerine karşı ilgi düzeyi ölçeği çalışmanın nicel verileri toplanmıştır. Ayrıca araştırma boyunca katılımcılar araştırma günlüğü tutmuş ve buna ek olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler ile araştırmanın nitel verileri toplanarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların, STEM tutum düzeyleri, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel verilerinin analiz edilmesi sonucunda ise katılımcılar işlenen derslerin daha ilgi çekici geçtiğini ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca karşılaştıkları problem durumunda çözüm yolu üretmelerinin ve yaratıcılıklarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır, Yalçın ve Yalçın (2019)'ın Montessori yaklaşımını temel alarak STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimim üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmada, araştırma desenlerinden karma yöntem kullanmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliğinde okuyan 50 lisans öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın nicel bölümünde tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada 14 hafta boyunca katılımcılara Montessori yaklaşımı temelli STEM eğitimleri verilmiştir. Çalışmanın nicel bölümünden elde edilen veriler istatistiki analiz yöntemleriyle, nitel bölümünden analiz edilen veriler içerik analizi yapılarak araştırmanın sonuçları elde edilmiştir. Çalışmada veriler, “ne kadar yaratıcısınız?” ölçeği, “yarı yapılandırılmış mülakat formu” ve “yarı yapılandırılmış görüşme formu” aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, ; yaratıcılık becerilerinin öntest ve sontest puanları arasında, anlamlı bir farklılık olduğu

ve nitel verilerden elde edilen sonuçların da nicel verileri destekler nitelikte olduğu ve dolayısıyla Montessori yaklaşımı temelli STEM eğitimlerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deniz Özgök (2019) araştırmasında, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, seçkisiz örnekleme yöntemiyle bir okulda çalışma yürütülmüştür. Yukarıda belirtilen ay aralığında yine seçkisiz yöntem ve gönüllülük esasına dayalı 93 çocuk araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma, tek gruplu ve sadece son test şeklinde yapılarak araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanarak çalışma verileri çeşitlendirilmiştir. Araştırmada veriler, çocukların tasarım çizimleri, bireysel ve grup tasarımları, birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler ile etkinlik sonrası yansıtıcı düşünme ve değerlendirme aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, ilgili yaş grubu okul öncesi çocuklarının probleme odaklanmakta zorluk yaşadıkları gözlenmiştir. Ayrıca, okul öncesi çocuklarının bilişsel düşünme becerileri bağlamında değişik problemler karşısında problemi anlama, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik becerilerinin geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları boyunca, çocuklardan büyük bir bölümünün ortaya konulan probleme çözüm bulduğu ve elde ettikleri çözüme kendi yaratıcılıklarını da ekleyerek konu odağından uzaklaşıp farklı çözüm yolları aradıkları gözlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamalarıyla, çocukların işbirlikçi öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde geliştiği ve bireysel fikirlerini grup tasarımlarına yansıttıkları gözlenmiş ve her etkinlik sonrası gerçekleştirilen değerlendirmelerde çocukların etkinlikten kazandıkları bilgi ve becerileri soruları yanıtlarken kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Gaziaoğlu (2019)'nın yaptığı çalışma, anasınıfına devam eden çocukların temel kavram bilgi düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi ve birbirleri arasındaki ilişkinin belirlenerek cinsiyet, doğum sırası, kardeş sayısı ve anne-babalarının öğrenim düzeyi gibi değişkenlerin farklılık yaratıp yaratmadığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, genel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı tam gün eğitim veren resmi ilkokullarda, tesadüfi bir şekilde belirlenen 24 ilkokula bağlı anasınıflarında 2016-2017 eğitim-öğretim yılında devam eden, herhangi bir tanısı olmayan ve ailesinden katılması için onay alınan toplam 193 çocuk oluşturmaktadır.

Çalışmada, “Boehm Okul Öncesi Temel Kavramlar Testi-3”, “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” veri toplama araçları kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, çocukların cinsiyetlerinin “Boehm Okul Öncesi Temel Kavramlar Testi-3”ün mekân alt boyutu ve toplam puanlarında farklılığa neden olduğu, kızların bu alt boyutlarda erkeklerden daha yüksek puan aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların cinsiyetlerinin ile nicelik, zaman, diğer alt boyutları ve toplam puanları ile “Problem Çözme Becerisi Ölçeği”nden alınan puanlarda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların doğum sıralarının “Boehm Okul Öncesi Temel Kavramlar Testi-3”ün zaman alt boyutundan alınan puanları etkilediği, ancak mekân, nicelik alt boyutları ile toplam temel kavram becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada çocukların doğum sırasına göre analizler yapıldığında, zaman alt boyutunda ile problem çözme becerilerinde ortanca ya da ortancalardan biri olan çocuklar lehine anlamlı bir farklılık olduğu, bu çocukların ilk çocuklardan daha yüksek puan aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocuk sayısının “Boehm Okul Öncesi Temel Kavramlar Testi-3”ün mekân, nicelik, zaman ve diğer alt boyutları ile toplamından aldıkları puanlarda farklılığın ortaya çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Anne eğitim durumlarına göre analizler yapıldığında, anne öğrenim düzeyi ile çocukların mekân, nicelik alt boyutları ve toplamından aldıkları puan ortalamalarının anneleri üniversite mezunu olan çocuklar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, zaman ve diğer alt boyutu puanlarında ise anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çocukların anne öğrenim düzeyinin çocukların “Problem Çözme Becerisi Ölçeği”nden alınan puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Baba eğitim durumlarına göre analizler yapıldığında ise, baba öğrenimin düzeyinin “Boehm Okul Öncesi Temel Kavramlar Testi-3”ten alınan puanlardaki etkisine ilişkin bulgular incelendiğinde, çocukların mekân ve nicelik alt boyutları ile toplamından aldıkları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, ancak zaman ve diğer alt boyutlarından alınan puanlarda anlamlı farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların problem çözme becerilerinde baba öğrenim düzeyinin etkisine bakıldığında, babaları ilköğretim mezunu olan çocukların problem çözme becerilerinin babaları ortaokul mezunu olan çocuklardan daha düşük olduğu görülmüştür.

Kavak (2019) araştırmasında, ilköğretim 4. Sınıfta okuyan öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliklerinin, çocukların fen ve teknolojiye yönelik tutumları ile bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. 2017-2018 eğitim-öğretim

döneminde bir ortaokulun 4. sınıfında öğrenim gören çocuklardan, 21 deney grubu ve 21 kontrol grubu olmak üzere toplamda 42 çocuk çalışanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında, deney grubunda yer alan çocuklarla 10 hafta boyunca STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise STEM etkinlikleri yapılmadan normal eğitime devam etmişlerdir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, STEM uygulamalarının, deney grubunda yer alan çocukların, STEM uygulamalarının yapılmadığı kontrol grubunda yer alan çocuklara kıyasla fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin daha fazla geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte deney grubu çocukların, bilimsel süreç becerilerinden deney yapma, gözlem yapma, çıkarım yapma ve ölçme becerilerinin; 21. yüzyıl becerilerinden problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği becerilerinin geliştiğini sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların süreç içerisinde farklı problemlerle karşılaştıkları ve bu problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirdikleri gözlenmiştir. Ayrıca çocuklar, derslerde STEM etkinliklerinin yer almasının süreci eğlenceli yaptığını, kalıcı öğrenmeyi sağladığını ve daha kolay öğrendiklerini, sonraki derslerde de STEM temelli uygulamaların olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Acar (2018) tarafından yapılan araştırmada, STEM uygulamalarının çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarıları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma karma desende yürütülerek iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere toplamda 78 dördüncü sınıf öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada veriler, “Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi”, “Matematik Akademik Başarı Testi”, “Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçekleri”, “Fen Bilimleri Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı”, “Matematik Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı” ve katılımcılarla yapılan görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM eğitiminin deney grubunda yer alan çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarılarında, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde olumlu bir değişim belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan öğrenciler STEM etkinliklerinden keyif aldıklarını, bilgilerinin arttığını, mühendis olmayı düşündüklerini ve her derste STEM etkinlikleri olmasını istediklerini dile getirmişlerdir.

Akgündüz ve Akpınar (2018)’ın okul öncesi eğitimde STEM uygulamalarının çocuk, öğretmen ve veliler açısından değerlendirmeleri incelenmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinde durum çalışması ile yürütülmüş ve beş yaş grubu 20 çocukla sekiz hafta ve toplamda 12 saat uygulama yapılarak çalışma tamamlanmıştır. Araştırma

verileri, aktivite değerlendirmeye yönelik görüşme formu, ğretmen gözlem formu, ve veli gözlem formu aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilen analiz edilmesi sonucunda, fen eğitimi odaklı okul ncesi STEM etkinlikleriyle çocukların, fen ve matematik kazanımları elde ettiği; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Alıcı (2018) alışmasında, probleme dayalı öğrenme yöntemine göre hazırlanan STEM uygulamalarının ortaokul ğrencilerinin kariyer algılarına ve meslek ilgileri üzerindeki etkisi ie probleme dayalı STEM uygulamalar hakkında öğrencilerin görüşlerini incelemiştir. Araştırma bir devlet ortaokulunda yapılmıştır. 22 ortaokul ğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuş ve araştırmanın uygulama bölümü sekiz hafta srmştir. Çalışma tek gruplu deneysel desende yrtlmştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, katılımcıların STEM içerisinde yer alan disiplinlere karşı tutumlarının, STEM kariyer algılarının, STEM alanları meslek ilgilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiğine ulaşılmıştır. Katılımcıların STEM disiplinleri içerisinde özellikle mühendislik mesleğine ve teknolojiyle ilgili mesleklere karşı ilgilerinin önemli derecede arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen nitel veriler bu bulguları doğrular niteliktedir. Katılımcı görüşlerine göre, probleme dayalı STEM uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerinin öğrenilmesinde ve geliştirilmesinde etkili olacağı, probleme dayalı STEM uygulamalarının, dersi eğlenceli hale getirdiğini, mühendislik mesleğine olan ilgilerini artırdığı ve gelecekteki kariyerlerini seçmelerinde yararlı olduğu şeklinde görüşlerini dile getirmişlerdir. Sonuç olarak bu araştırmada, probleme dayalı STEM uygulamalarının öğrencilerin kariyer seçimlerini, kariyer algılarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aygen (2018) araştırmasında, fen bilgisi ğretmenlerinin bütünleşik öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine ilişkin uygulanan STEM etkinliklerinin fen bilgisi ğretmen adaylarının FeTeMM ğretimi yönelimleri ve yenilenebilir enerji hakkındaki akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma 2016-2017 eğitim ğretim yılında bir niversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi ğretmenliği okuyan lisan öğrencileriyle yapılmıştır. 32 deney grubu ve 33 kontrol grubu olmak üzere toplamda 65 fen bilgisi ğretmeni adayı araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin, kontrol grubunda yer alan öğrencilere oranla FeTeMM ğretimine yönelim düzeylerinin ve akademik başarılarının yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, deney grubunda yer alan öğrencilerde, eğitici legoları kullanarak yenilenebilir enerji konusundaki gözlem yapma,

tasarımda kolaylık, tasarlama, tahminlerde bulunma, ilgi çekicilik, isteklere cevap verebilme, karşılaştıkları problemleri çözebilme, yeni fikirler sunabilme ve uygulayabilme becerilerinde artışlar olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte katılımcı görüşlerine göre, STEM ana disiplinlerinin birleştirilmesi için eğitici lego setlerinin uygun bir araç olduğu dile getirilmiştir. Ayrıca katılımcılar, STEM uygulamalarının tüm öğretmenler için önemli olduğu, tek disiplinden ziyade farklı disiplinlerin entegrasyonu ile daha iyi ürünlerin ortaya çıkabileceğini, yaratıcılık seviyelerinin ve 21. Yüzyıl becerilerine yatkınlığın artacağını ancak STEM disiplinlerini birlikte kullanılmasının kolay olmadığının ancak süreçle birlikte STEM uygulamalarını öğrenebileceklerini dile getirmişlerdir.

Bal (2018) ise araştırmasında, FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) uygulamalarının 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma öntest-sontest deney ve kontrol gruplu deneysel desende yürütülmüştür. 2017-2018 öğretim yılında Adıyaman ilindeki bir anaokulunun anasınıfına devam eden 17 deney grubu, 20 kontrol grubu olmak üzere toplamda 37 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmada veriler, Turan (2012) tarafından oluşturulan Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği ve Oğuz, Köksal Akyol (2015) tarafından hazırlanan Problem Çözme Becerisi Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada gruplarının kendi içlerinde öntest ve sontest puan ortalamalarının karşılaştırılmasında Wilcoxon, gruplar arasındaki başarı farklılıklarının belirlenmesinde ise Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerileri puanları arasında sontest ve deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı çıktığı ve FeTeMM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Balat ve Günşen (2018) tarafından yapılan araştırmada, erken çocukluk döneminde STEM uygulamalarının nasıl yapılabileceğine ilişkin düşüncelerini bilimsel bir çerçevede derlenmiştir. Çalışmada, hem eğitimcilere hem de ailelere önerilerde bulunarak, okul öncesi dönem çocukları için örnek STEM uygulamaları yapılan araştırmada verilmiştir.

Başaran (2018)'ın yaptığı çalışmada, okul öncesinde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği ve etkililiği araştırılmıştır. Üç aşamalı olarak yapılan araştırmada, ilk olarak okul öncesinde STEM uygulaması için gerekli olan fiziksel kapasite ve öğretmen özellikleri bağlamında incelenmiştir. İkinci aşamada, okul öncesinde STEM

uygulanabilmesi için eğitimci eğitimi programının geliştirilmesi, uygulanması ve süreçte ortaya çıkan problemler ve bu problemlerin çözümüne odaklanılmıştır. Üçüncü aşamada ise, okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinlikleri geliştirme, sınıf ortamında uygulama ve süreç yönetme becerileri incelenmiştir. Bunlara ek olarak, STEM eğitime uygun olarak oluşturulan etkinliklerin okul öncesi çocuklarının bilişsel süreç, sosyal ürün ortaya koyma, takım çalışması ve sunum becerileri üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Çalışma nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması yöntemiyle yürütülmüş ve Gaziantep ilindeki özel bir okulda göre yapan üç okul öncesi öğretmeni ve öğretmenlerin sınıflarında bulunan 57 okul öncesi çocuğu çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında öğretmenlere yönelik 10 oturumla eğitimci eğitimi programı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ardından öğretmenler sınıflarında STEM etkinliklerini uygulanarak STEM eğitiminin çocuklar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın verileri, öğretmenler tarafından geliştirilen STEM etkinlikleri, öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, bilgi temelli hayat problemi (BTHP) rubriği, STEM ders planı rubriği, öğretmenlere yönelik başarı testi, STEM eğitici eğitimi değerlendirme anketi, bilişsel süreç: mühendislik rubriği, sosyal ürün genel rubriği, sosyal ürün: takım çalışması rubriği, yarı yapılandırılmış gözlem formu, öğretmen günlükleri aracılığıyla toplanarak nicel ve nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, okulun fiziki ve beşeri kapasitelerinin STEM eğitimi için yetersiz olduğu, öğretmenlerin amaca uygun olarak tasarlanan bir STEM eğitimci eğitiminde kazandıkları beceri ve yeterlikleri sınıf ortamına transfer edebildikleri, öğretmenlerin STEM ile ilgili BTHP ve ders planı hazırlama boyutlarında eksiklikleri olduğu, uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların sosyal ürün ortaya koyma, grup çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde pozitif yönde kalıcı bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışıcı (2018) araştırmasında, STEM etkinliklerinin çocukların çevre tutumları, bilimsel yaratıcılık, problem çözme ve fen başarılarına ilişkin etkisini incelemiştir. Araştırma deneysel desende yürütülmüştür. 22 deney grubu, 22 kontrol grubu olmak üzere toplamda 44 sekizinci sınıf öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında ayrıca katılımcıların görüşleri alınarak araştırma nitel verilerle güçlendirilmiştir. Araştırma kapsamında veriler, “Çevresel Tutum Ölçeği”, “İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği”, “Fen ve Teknoloji Dersi Başarı Testi” ve “STEM Uygulamalarıyla İlgili Öğrenci Görüş Anketi” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin

analiz edilmesi sonucunda, STEM etkinliklerinin, çocukların çevresel tutumlarını, problem çözme becerilerini ve fen başarılarını olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Buna karşılık, uygulanan STEM etkinliklerinin çocukların bilimsel yaratıcılıkları üzerinde istatistiksel anlamda bir etki yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak araştırmada, STEM etkinliklerinin çocukların fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine olanak sağlayarak onların akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2018), yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde STEAM yaklaşımının etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmada, iç içe gömülü karma desen ile çalışmayı yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklem grubunu yedinci sınıfta öğrenim gören 63 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacılar STEAM etkinliklerini geliştirerek, beş hafta boyunca öğrencilere uygulamışlardır. Çalışmada, üniteye yönelik “Akademik Başarı Testi”, “STEAM Tutum Testi” ve “Bilimsel Yaratıcılık Rubriği” veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, STEAM yaklaşımına uygun etkinler yapan deney grubundaki öğrencilerin, normal eğitimine devam eden kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, STEAM yaklaşımına uygun etkinler yapan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin süreç boyunca geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

İnce ve diğerleri (2018) araştırmasında, beşinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında hazırlanan STEM etkinliklerinin katılımcıların problem çözme becerileri ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma, öntest-sontest deney ve kontrol gruplu deneysel desende yürütülmüştür. 58 beşinci sınıf öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın uygulaması altı hafta sürmüştür. Araştırmada veriler, Problem Çözme Envanteri ve Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların problem çözme becerilerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır. Araştırmada, STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve yaratıcılığı olumlu yönde etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öcal (2018) tarafında yapılan araştırmada, okul öncesi dönemi 60-66 ay arasındaki çocuklar için oluşturulan STEM eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Araştırmada, öntest-sontest deney ve kontrol

gruplu deneysel desende yürütülmüştür. Çalışmada, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir anaokulunda eğitim gören 15 deney ve 11 kontrol grubu olmak üzere toplamda 26 çocuk araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada veriler, Özkan (2015) tarafından geliştirilen “60-72 Aylık Çocuklar için Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma kapsamında deney grubunda yer alan çocuklara 10 hafta ve haftada iki gün olacak şekilde toplamda 20 Erken STEM Eğitim Programı (ESTEMEP) uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler analiz edildiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların öntest bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir fark yok iken, deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların bilimsel süreç beceri son test puanlarının deney grubu lehine anlamlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan kalıcılık testinde deney grubu bilimsel süreç beceri puanlarının kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özbilen (2018), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretmenlerinin STEM yaklaşımıyla ilgili farkındalıklarını belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada öğretmenlerin STEM yaklaşımıyla ilgili düşünce ve görüşlerini araştırmacı tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. STEM alanında eğitim veren altı öğretmen çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuşlardır. Nitel veri toplama tekniğiyle toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda, fen öğretmenlerinin diğer branşlardaki öğretmenlere kıyasla STEM’i daha iyi tanıdıkları ve derslerinde daha çok kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, fen ve matematik öğretmenlerinin kendi branşlarını STEM yaklaşımının temel disiplinlerinden olduğunu belirtmişlerdir. Ancak öğretmenler uygulamaya yönelik öğretmen yeterlilikleri, malzeme ve iş birliği gibi konularda STEM yaklaşımının uygulamaya yönelik bir takım sınırlılıklarının olduğunu ifade etmişlerdir.

Özçelik ve Akgündüz (2018) araştırmasında, özel veya üstün yetenekli çocuklar için hazırlanan STEM eğitiminin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yapılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu, daha önce hiç STEM eğitimi almamış ve özel yetenekli tanısı konulmuş 12 erkek ve 13 kız çocuğu olmak üzere toplam 25 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veriler, Aktivite Değerlendirme Formları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan STEM uygulamalarının, öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2018) tarafından yapılan araştırmada, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma nitel ve nicel veri toplama tekniklerinin birlikte kullanıldığı karam desende yürütülmüştür. Araştırmada bir üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 30 fen bilgisi öğretmen adayı çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, uygulanan STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler, STEM etkinliklerinin bireysel gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Uğraş ve Genç (2018), STEM eğitime yönelik okul öncesi öğretmen adaylarının görüşlerini ve entegre STEM eğitime olan yönelimlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmayı üçüncü ve dördüncü sınıfta okuyan 35 okul öncesi lisans öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, tek grublu öntest-sontest deneysel desende yürütülmüştür. Çalışmada, Lin ve Williams (2016) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut (2016)' un Türkçeye uyarladığı “Entegre STEM Eğitimi Yönelim Ölçeği” ve araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile veriler toplanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler nicel ve nitel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, STEM eğitimden sonra okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu görüşlerinin olduğu bulunmuştur. Ayrıca, katılımcılar STEM yaklaşımının, çocukları düşünmeye sevk edeceği, teorik bilgileri uygulamaya dönüştürebileceği ve çocukların somut ürünler ortaya koyarak becerilerini geliştireceği şeklinde görüşlerini dile getirmişlerdir. Bunlara ek olarak katılımcılar, lisan ders kataloğunda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla ilgili derlerin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Son olarak araştırmada, farklı branşlardaki öğretmenlerin ortak çalışarak öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik STEM eğitiminin verilmesi gerektiği şeklinde görüşlerini dile getirmişlerdir.

Ünlü ve Dere (2018) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenliği lisans öğrencilerinin hazırlamış olduğu FeTeMM etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışma betimsel tarama desninde yapılmıştır. Bir üniversitenin eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği okuyan 105 lisans öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada veriler, öğretmen adayları tarafından hazırlanan FeTeMM etkinlikleri ve raporları'ndan elde edilmiştir. Araştırma kapsamında katılımcılara öncelikle FeTeMM eğitimi, tarihi, gelişimi ve mühendislik tasarım süreci dört ders saatinde birinci

araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Ardından öğretmen adaylarında grup olmaları istenmiş ve FeTeMM etkinlik planı hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik planları değerlendirilirken mühendislik tasarım sürecinin adımlarının kullanılması, etkinlik içerisinde FeTeMM alanlarının olma durumu ve etkinliğin alındığı kaynak ölçüt olarak dikkate alınmıştır. Çalışmada, doküman analizi yapılmış ve veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, katılımcıların çoğunlukla internet kaynaklarını tercih ettikleri, mühendislik tasarım sürecini başarılı bir şekilde etkinliklere yansıtabildiklerini sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının önce tasarımlarını yaptığı ve daha sonra mühendislik boyutlarına geçtiklerine araştırma sonucunda ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada katılımcıların, FeTeMM içerisinde yer alan disiplinleri açıklarken bazı kavram yanılgılarına düştükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Aktürk ve Demircan (2017) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi dönemde STEM ve STEM ile ilgili yapılmış araştırmaları incelenmiştir. Yapılan derleme çalışmasında, STEM eğitiminin Türk eğitimi için yeni bir model olduğu, bu yüzden STEM eğitiminin güçlendirilmesi ile ilgili hedefler Türkiye 2015-2019 Stratejik Planı'nda yer aldığı ifade edilmiştir. Çalışmaya göre mevcut durumda, STEM disiplinlerini içeren konuların eğitimi ve öğrenimindeki önem kaçırılmamalı, müfredat geliştiriciler, üniversiteler ve yeni projeler için ürün oluşturabilecek kurumlar desteklenmeli ve okul idarecileri ve öğretmenler eğitmen eğitimleri aracılığıyla destek verilmelidir. Ayrıca araştırmada, okul ve ailelerin işbirliği yaparak STEM eğitimlerini desteklemelerinin geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek için önemli olduğu vurgulanmıştır.

Alan (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünsel öğretmenlik bilgilerini destekleyici STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve STEM öğretimi yönelim düzeyi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma karma yöntemlerden, yakınsayan paralel karma yöntem deseni ile yürütülmüştür. Araştırma, 2016-2017 Eğitim Öğretim Yılında bir üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan, 31 deney grubu, 31 kontrol grubu olmak üzere toplam 62 fen bilgisi lisans öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla bilimsel süreç becerilerinin ve problem çözme becerilerinin daha fazla geliştiği ancak yapılan uygulamanın STEM öğretime yönelim düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Bu sonuçlara ek olarak, öğretmen adaylarının süreç boyunca tasarlama, tahminde bulunma, gözlem yapma gibi bilimsel süreç becerilerinde gelişim

gösterdiği, uygulamalar boyunca birçok problemle karşılaştıkları ve karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcılar, STEM disiplinlerinin entegrasyonuna ilişkin Algodoo yazılımının uygun bir program olduğu, katılımcıların gözlem formu puanlarına göre en yüksek fen, en düşük ise matematik boyutundan aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından yapılan araştırmada, 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin STEM tutum düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada, ikisi büyükşehir olan, ikisi büyükşehir olmayan toplamda dört kentten 946 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, göre cinsiyet ve okul türü (özel - devlet) değişkenlerinin öğrencilerin STEM tutumları üzerinde bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çocukların bulunduğu sınıf düzeyleri STEM tutumları açısından karşılaştırıldığında küçük sınıfların büyük sınıflara kıyasla STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanların daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM tutum puanı yüksek katılımcıların meslek tercihleri incelendiğinde, STEM çalışma alanları arasında olabilecek doktor, veteriner, hemşire gibi mesleklere yöneldikleri çalışma sonucunda elde edilen diğer sonuçlardandır. Bununla birlikte, kent faktörünün STEM tutumu üzerinde etkili olduğu, STEM tutum puanının en düşük İstanbul'da olduğu görülmüştür.

Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu (2017)'nin STEM etkinliği geliştirme çalışmasında; altıncı sınıfta okuyan çocuklardan, internet bağlantısı olan bilgisayar laboratuvarında 160 dakikada kendilerine verilen senaryoya göre mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak televizyon kanallarında gösterilecek bir STEM spotu tasarımları istenmiştir. Ardından öğrencilerin tasarlamış oldukları STEM etkinliğine ilişkin etkinlik değerlendirme formunda yer alan açık uçlu sorulara cevap vermeleri istenmiştir. araştırma sonunda, çalışmaya katılan öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; STEM etkinliği oluşturma çalışmasının teknoloji ve bilgisayar konularındaki bilgi ve becerilerini geliştirdiklerini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Gencer (2017)'in, yapmış olduğu çalışmada bilim ve mühendislik uygulamaları arasındaki temel farkları ortaya koymak için fırlıdak etkinliği düzenlenmiştir. Fırlıdak etkinliği ile öğrencilerin bilimsel bir soruyla başlayarak sorgulama yapabilecekleri, bilimsel sorgulama basamaklarında değişkenleri belirleyip kontrol edebilecekleri, sorgulamayı yeniden test edebilecekleri, verileri analiz edip ve sunabilecekleri bilgi ve becerileri içeren bir süreçten oluşmaktadır. Çalışmada, bilimsel sorgulama basamakları

içeren fırlıdaki etkinliğine mühendislik uygulaması boyutu da eklenerek, mühendislik tasarım sürecinin temel ilkeleri araştırmaya yansıtılmıştır.

Gökbayrak ve Karışan (2017) çalışmasında, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersi kapsamında STEM eğitime yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinliklerinin, derse katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf lisans öğrencisi 50 öğretmen adayı çalışmanın örneklem gurubunu oluşturmuştur. Çalışmada araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini belirlemek için Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen ve Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB testi)" uygulanarak nicel veriler toplanmıştır. Çalışmada STEM temelli fen etkinliklerine katılan öğrencilerin, tümevarımsal fen etkinliklerine katılan öğrencilere kıyasla daha başarılı oldukları ve STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır (2017) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi dönemde STEM eğitimi temelli uygulama örneği ve uygulamanın 5 yaş çocukları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında, STEM yaklaşımına uygun olarak yapılandırılan "Haydi içme suyumuzu yapıyoruz!" STEM etkinliği beş yaş çocuklarla yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda yapılan STEM uygulamasının, beş yaş okul öncesi çocuklarının STEM disiplinleri ve 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğu ve çocukların bilimsel süreç olarak olumlu yönde etkilendiklerini sonucuna ulaşılmıştır.

Koç (2017) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul fen bilimleri dersi müfredatında yer alan konu ve kazanımları STEM yaklaşımına uygun şekilde hazırlayarak çocukların akademik başarıları üzerindeki etkisi ve çocukların fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerine ilişkin duygusal açıdan tutumlarını incelemiştir. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında özel bir okulda öğrenim gören 5. 6. 7. ve 8. sınıf ortaokul çocukları ile araştırma yürütülmüştür. Araştırmacılar fen bilgisi dersi kazanımlarına göre STEM uygulama kitapçıkları oluşturarak uygulamıştır. Araştırmacılar uygulamaları sonrasında, yapılan her bir STEM etkinliği için katılımcılara farklı sorular yönelterek konu hakkındaki düşüncelerini dile getirmelerini istemişlerdir. Çalışma kapsamında ayrıca katılımcılara, STEM Tutum Ölçeği öntest ve sontest olacak

şekilde uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM yaklaşımına göre uygulanan etkinliklerin fen dersine karşı katılımcıların ilgilerini pozitif yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özsoy (2017) tarafından yapılan çalışmada, yaratıcı drama uygulamalarının STEM eğitiminde uygulanabilirliği açıklanmaktadır. Araştırmada, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve işbirliği gibi 21.yy becerilerine sahip insanların yetişmesi için erken yaşlardan itibaren STEM eğitiminin verilmesi gerektiği de vurgulanmıştır. Araştırma kapsamında, STEM uygulamalarının temelinde var olan problem çözme ve matematiksel düşünme becerileri ile yaratıcı drama bulunan kazanımlarının birbiri ile örtüştüğü ve birbirini desteklediği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, STEM eğitimiyle yaratıcı drama uygulamalarının yapılabileceğini ve çocuklar açısından etkili bir eğitim ortamının oluşturulabileceği araştırma sonucunda ifade edilmiştir.

Uğraş (2017)'in okul öncesi öğretmenlerinin, okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemek için yaptığı araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum deseniyle çalışmasını yürütmüştür. Çalışma, 19 okul öncesi öğretmeniyle 8 hafta boyunca devam etmiş ve araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan veriler nitel verilerin analizinde kullanılan içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, araştırmaya katılan öğretmenler, STEM'i disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlamış ve STEM eğitimi olarak bunu etkinliklerde uygulamak istediklerini dile getirmişlerdir. Buna ek olarak öğretmenler STEM eğitimi uygulamalarının çocukların problem çözme, mühendislik, bilimsel süreç ve 21. yy. becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Ek olarak öğretmenler STEM eğitiminin sınırlıklarını, hizmet içi eğitim yetersizliği, zaman problemi, STEM uygulamalarının maliyetli olması şeklinde dile getirmişlerdir.

Yıldırım ve Selvi (2017) STEM uygulamaları ve tam öğrenme üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptığı çalışmasını deney ve kontrol gruplu, öntest-sontes yarı deneysel desende gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada Yıldırım ve Selvi (2017), STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları, ile STEM'e karşı tutumları ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma pilot, uyum ve asıl uygulama olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür. Araştırma sürecinde elde edilen verilerin analiz edilmesiyle STEM uygulamaları ve tam öğrenme modelinin deney grubunda yer alan çocukların akademik başarı ve fene ilişkin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca,

STEM uygulamaları ve tam öğrenme modelinin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Türk (2017) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşlerini üzerine durulmuştur. Sınıf öğretmeliği okuyan 40 öğretmen adayı araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Çalışmada araştırmacılar tarafında oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Çalışmada STEM uygulamaları 12 hafta sürmüştür. Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, katılımcıların STEM yaklaşımına ilişkin olarak görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve katılımcılar, STEM eğitiminin okul öncesi eğitimden başlanarak çocuklara verilmesinin önemli olduğu şekilde görüşlerini dile getirmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, STEM eğitimi sayesinde çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk, empati gibi farklı becerilerinin gelişebileceği yönünde düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Yılmaz ve Pekbay (2017) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim matematik öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmen adaylarına fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) disiplinlerinden oluşan yaklaşımı tanıtmayı amaçlamıştır. Araştırmacılar, FeTeMM'in ülkede yeni bir eğitim yaklaşımı olduğu ve bu nedenle eğitim programlarına doğru bir şekilde entegre edilmesinin çok önemli olduğunu vurgulayarak, öğretmen adaylarının FeTeMM konusunda farkındalıklarının artırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmada, 2016-2017 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 38 ilköğretim matematik lisans öğrencisi ile 30 fen bilgisi lisans öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmacılar öncelikle katılımcılara, FeTeMM yaklaşımı hakkında kuramsal ve teorik bilgiler vermiş, ardından FeTeMM etkinliği uygulamıştır. Araştırmacı katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşme yaparak uygulanan FeTeMM etkinliği sonrasında katılımcıların görüşlerini almıştır. Araştırmada elde edilen nitel verilerin içerik analizi yapılması sonrasında, ilköğretim matematik öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulanan FeTeMM etkinliklerini eğlenceli, verimli ve eğitici buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın FeTeMM uygulamalarının eğitimci eğitiminde uygulanmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak

yürütülen araştırmada, altı fen bilimleri öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış öğretmen görüşme formu ile uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında olacak şekilde iki defa görüşme yapılarak toplanmıştır. Görüşme yoluyla toplanan veriler, içerik analizi, betimsel analiz ve sürekli karşılaştırmalı analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminde mühendislik tasarım sürecinin en güçlü yönü olarak yaparak öğrenmeyi sağlaması, büyük tasarım görevi hedefinin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olması gibi özelliklerin olduğunu dile getirmişlerdir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM ve STEM odaklı ders etkinliklerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarını nitel araştırma yöntemlerinde fenomenoloji desende yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklem grubunu kayseri ilinde beş fen bilgisi öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanarak içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin STEM etkinliklerini fen alanları içerisinde çoğunlukla fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri görülmüştür. Buna ek olarak öğretmenler, STEM'e yönelik çalışmalar yapmak istedikleri zaman malzeme ve süre sıkıntısı yaşadıklarını, eğitimci eğitimlerinde STEM etkinlik sayılarının artırılması gerektiği, öğretmen eğitim içeriğinin ve kapsamının genişletilerek uygulanmasının daha olumlu sonuçlar oluşturacağı dile getirmişlerdir. Ayrıca araştırmada, eğitimler sonrasında öğretmenlerin uygulama süreçlerinde de yardım alabileceği birimler oluşturulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016), beşinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerine karşı ilgi ve tutumlarını belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmayı, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklem grubunu beşinci sınıfta eğitim gören 55 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada örneklem grubuna, 'STEM Algı Testi' ve 'STEM Tutum Testi' uygulanarak veriler toplanmıştır. Çalışmada kontrol grubu derslerinde beşinci sınıf fen bilgisi kitabında yer alan konu ve etkinliklere devam ederken, deney grubunda bunlara ek olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, STEM etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerinin derse olan ilgi, algı ve tutumlarını arttırdığı ve özellikle mühendislik, teknoloji, kariyer alanlarında gelişme olduğu görülmüştür.

İrkıçatal (2016) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarım süreci bağlamında uygulanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli okul sonrası etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineler konusundaki 7. sınıf çocukların akademik başarıları, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine ilişkin algılarının, FeTeMM disiplinlerine dair ilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin basit makineler konusunda katılımcıların akademik başarılarını arttırdığı, FeTeMM uygulamaları sonucu katılımcıların cinsiyetler arasında akademik başarı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. FeTeMM meslek alanları ilgi ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde yapılan etkinliklerin FeTeMM disiplinlerine ilişkin ilgilerini artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca mühendislik ve fen tutum ölçeği verilerinin analizi sonucuna, okul sonrası FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumlarında olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2016) tarafından yapılan araştırmada, Türkiye’de eğitim gören ortaokul düzeyindeki bir grup özel yetenekli çocuğun mühendis ve mühendislik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma temel nitel deseni ile yürütülmüştür. Çalışmada, Türkiye’de bulunan bir Bilim Sanat Merkezinde eğitim gören 26 kız ve 46 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 72 çocuk araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada, “Bir Mühendis Çiz Testi” ve bu çizimler hakkında yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile nitel veriler toplanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen nitel verilerin içerik analizi yapılmasıyla, katılımcıların büyük bir çoğunluğu mühendisliğin tasarım boyutuna ele aldıkları, inşaat mühendisi çizdikleri ve mühendisliği erkek mesleği olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Kunt (2016) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesine devam eden 6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerileri seviyelerini belirlemek ve farklı değişkenler açısından bilimsel süreç beceri ilişkileri incelenmiştir. Çalışma, 2013- 2014 eğitim-öğretim yılı Kütahya ilinde bağımsız anaokulları ve ilkokullar bünyesindeki anasınıflarında 15 okulda yapılmıştır. 174 kız çocuğu, 168 erkek okul öncesi çocuğu olmak üzere toplam 342 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen ve gözlem, tahmin, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, sonuç çıkarma alt boyutlarından oluşan bilimsel süreç becerileri testi aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, çocukların özel okul veya devlet okulunda eğitim görmeleri, annelerin-babaların eğitim

durumları, çocukların daha önce okul öncesi eğitim alıp-almana durumları ve öğretmenlerinin açık öğretim ya da örgün öğretim yapan üniversiteden mezun olma durumlarına ilişkin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak çocukların cinsiyetleri ve anne meslek durumları ile bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Yenilmez ve Balbağ (2016) tarafından yapılan araştırmada, fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM'e karşı tutumlarını incelenmiştir. Devlet üniversitesinde eğitim gören fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği okuyan 128 lisans öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmada, STEM Tutum Ölçeği aracılığıyla veriler toplanmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu, STEM'e yönelik mühendislik disiplini açısından erkek öğretmen adayların kadın öğretmen adaylardan daha pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilgisi lisans öğrencilerinin STEM'e karşı olumlu tutumlarının fen disiplini bakımından, matematik lisans öğrencilerinin ise STEM'e karşı olumlu tutumlarının matematik disiplini bakımından daha yüksek olduğu ve fen bilgisi lisans öğrencilerinin STEM'e karşı olumlu tutumlarının matematik öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Akgündüz ve diğerleri (2015) tarafından yapılan araştırmada, akademisyen, uzman, öğretmen ve yöneticilerin bakış açılarıyla K12 eğitiminde STEM eksiklerinin "Ara Çıkış" ve "Yükseköğretime Geçiş" boyutlarında yetenek, yetkinlik ve beceri kazandırma açılarından değerlendirilerek mevcut eksiklikler doğrultusunda müfredat ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi için yapılmıştır. araştırmada elde edilen verilerin analizi doğrultusunda, ara çıkış boyutunda en önemli eksiklik ve yetersizliğin disiplinler arası işbirliği, öğretici donanımı, yetersiz uygulama, STEM uygulama yetersizliği ve buna ek olarak 21. yy becerilerinde yetersizlikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yükseköğretime devam seviyesi açısından ise teknik donanım, rehberlik, beceri eksikliği, ölçme değerlendirme ve müfredat entegrasyonunda eksiklik ve yetersizlik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak her iki boyutta da eksik veya yetersiz olanlar ise disiplinler arası işbirliği, rehberlik konuları ve uygulama eksikliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar, İstanbul Aydın Üniversitesi'nde Türkiye'nin ilk STEM laboratuvarı kurularak öğretmen adaylarına STEM konusunda eğitimler vermeyi ve bunun ardından çevre okulların ilk-orta ve lise düzeyindeki öğrencilerine bu merkezi açmayı hedeflemiştir. Bununla birlikte araştırmacılar, Türkiye'nin ilk STEM eğitimi

raporu olma özelliğini sahip olan “ STEM Eğitimi Türkiye Raporu: “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?” adlı raporu literatüre kazandırmıştı.

Yıldırım ve Altun (2015)’un yaptığı araştırmada, deneysel desende bir çalışma tasarlayarak STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersine yönelik etkilerini belirlemeye çalışılmıştır. Çalışma, üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmeni adayı 83 üniversite öğrencisiyle yürütülmüştür. Örneklem grubunda yer alan öğrencilerin bir bölümü deney geriye kalanı ise kontrol grubu olacak şekilde yansız olarak atanmıştır. Araştırmanın deney grubunda STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarına göre konular planlanarak işlenmiş ve kontrol grubunda ise farklı bir uygulama olmamış normal rutininde dersler işlenmiştir. Uygulamalar öncesi ve sonrasında derslerde işlenen konulara ilgili geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış olan öğrenme düzeyi deney ve kontrol grubunda yer alan çocuklara uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitimin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme düzeyi puanları kontrol grubunda yer alan çocuklardan daha yüksek olduğu STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2014) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi konularından asit ve baz’ların STEM yaklaşımı bağlamında hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelemiştir. Araştırmada, 56 ortaokul son sınıf öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmada, akademik başarı testi, bilimsel yaratıcılık testi ve problem çözme envanteri ve STEM eğitimi ile ilgili öğrenci görüş anketi aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, STEM disiplinlerine yönelik olarak öğretim materyallerini kapsayan STEM etkinliklerinin, fen bilimleri öğretim programı dikkate alındığında öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları ile yapılan derslerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterlikleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2013-2014 eğitim öğretim yılında yapılmış ve 7. Sınıfta okuyan toplam 30 öğrenci araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma iç içe gömülü karma yöntem deseninde yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, kuvvet ve

hareket ünitesinde tasarım temelli fen eğitiminin katılımcıların akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerin mühendislerin sahip olması gereken özellikler hakkındaki görüşlerin uygulamalar sonrasında değiştiği, çalışma sonrasında çocukların kariyer olarak mühendisliği düşünmeye başladıkları ve mühendisliğin erkekler tarafından yapılan bir meslek olduğu görüşünün uygulamalar sonrasında bazı öğrenciler tarafından kadınların da yapabileceği bir meslek olarak tanımlandığı gözlenmiştir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) tarafından yapılan STEM içerikli okul sonrası etkinlikleri çocukların bütüncül bakış açısıyla işbirliğine dayanan okul dışı etkinlikleri, okulda yapılan etkinliklere kıyasla daha fazla ilgi duydukları, STEM eğitimi etkinliklerinin, çocukların işbirliğine dayalı bilimsel becerilerini ve 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeye yardımcı olabileceği vurgusu yapılmıştır.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014)'ın yapmış olduğu "5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fen Dersine Karşı Tutumlarına Fen Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Etkinliklerinin Etkisi" adlı çalışmada; nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. 2014 yaz döneminde 20 öğrenci ile yürütülen araştırmada veriler "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulardan FeTeMM etkinliklerini öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fen dersine karşı tutumlarını arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.7.2. STEM eğitimi ile ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar

Clements ve Sarama (2016) tarafından yapılan derleme araştırmada, erken çocukluktan itibaren çocukların bilimin, teknolojinin, mühendisliğin, matematiğin özetle STEM'in temellerini geliştirilebileceğine, bu disiplinlerin, okul öncesi eğitimi veren kurumlarda STEM yaklaşımına yönelik eğitim programı kullanarak geliştirilmesinin önemine yönelik farklı noktalara değinilmiştir. Yapılan araştırmada, STEM'in disiplinlerinde matematiğin doğasında var olan matematiğe ait düşünme ve matematiksel akıl yürütmenin, okul öncesi dönem çocuklarının bilişsel gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayabileceğine, proje tabanlı STEM uygulamalarının, okul öncesi çocukların STEM başarıları ve düşünme becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğuna, okul öncesi dönem çocukların okul başarılarının artması, gelişimsel özellik taşıyan hedeflerine destek

verilebilmesi için STEM'in tüm disiplinleri (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik) ile bir bütün olarak eğitim programlarına entegre yapılmasının önemine vurgu yapılmıştır.

Costantino (2018) araştırmasında, ilk defa STEM eğitiminde son hareket olarak tasarım ve sanatı da ekleyerek, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik eğitimini, STEAM eğitimi olacak şekilde kısaltma üretmiştir. STEAM eğitim hareketinde sanat ve tasarım birliğinin STEM disiplinleriyle bu kadar ikna edici yapan şey nedir? Sorusuna cevap aramış ve STEAM eğitiminde tasarım ve sanatın rolünü ele alarak transdisipliner müfredat modelinin taslağını ortaya koymuştur.

Thibaut ve diğerleri (2018), tarafından yapılan çalışmada, entegre STEM uygulamasının, öğretmen tutumları ve okul içeriğinin öğretim uygulamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Entegre STEM etkilikleri ile tek bir ölçüt kullanmak yerine entegrasyon, sorgulamaya dayalı, problem merkezli, işbirlikli öğrenme, tasarım tabanlı olmak üzere beş farklı alt boyutta derinlemesine analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler analiz edilerek, entegre STEM uygulamasının beş alt boyutunun her biri için var olan öğretmen tutumlarının öğretim aktiviteleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ek olarak, okul bağlamının farklı yönleri dolaylı veya doğrudan olarak öğretim faaliyetlerini etkilediği sonucuna da ulaşılmıştır.

Öner, Capraro ve Capraro (2016) tarafından yapılan araştırmada, T-STEM sözleşmeli okullarını araştırmak için çocukların matematik başarılarını üç yıl boyunca (lise boyunca) incelemişlerdir. Araştırmada, 1481 lise öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, T-STEM sözleşmeli okullarının azınlık bir grubu olan Hispanik öğrencilerin matematik başarılarının süreç içerisinde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar çalışmada, bir ülkenin geleceğini STEM'e ilgi duyan öğrenciler ve STEM mezunları tarafından şekillenebileceğini ifade ederek STEM eğitiminin ülkeler geleceği için ne kadar önemli olduğundan bahsetmişlerdir.

Stein, Ostrander, ve Lee (2016) tarafından yapılan çalışmada, Montgomery Blair okulunda uygulanan fen, matematik ve bilgisayar bilimini kapsayan 'Magnet Programı'na iki yıl boyunca çocuklar dahil edilerek araştırma yürütülmüştür. Bu programda kapsamında katılımcılar, bir birinden farklı STEM disiplinlerinde gerçek yaşam temelli yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri uygulamalar görmüşlerdir. Araştırmada özellikle STEM disiplinlerinden mühendislik alanına ağırlık verilmiştir.

Araştırmada yapılan uygulamaların, farklı disiplinleri bir araya getiren doğası nedeniyle çocukların deneyimlerini birleştirmelerine fırsat sunmuş ve çocukları gelecekteki STEM alanlarındaki kariyerlerine hazırladığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada, STEM yaklaşımının ülkelerin STEM disiplinlerinde çalışan iş gücü açığını ortadan kaldıracağı vurgusu yapılmıştır. Bununla birlikte yapılan araştırmaların da, STEM temelli eğitim programlarına katılan öğrencilerin, aldıkları STEM eğitimlerinin ileride öğrencilerin meslek seçimleri etkilediğini ve öğrencilerin STEM disiplinlerinden birinde çalışma ihtimalinin yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Blackley ve Howell (2015) tarafından yapılan araştırmada, hem uluslar arası hem de ulusal STEM eğitim çalışmaları incelenmiştir. Araştırmada, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Avustralya'da STEM eğitim çalışmaları için aktarılan fonların gün geçtikçe arttığı dile getirilmiştir. 15 yıllık sürecin incelemesini gerçekleştirdikten sonra çözüm bekleyen birçok konuya değinilmiştir. Okulun imajı, okul için finansman, öğretmen ödemeleri, öğretmen performansları gibi konulara önem verilmesinin gerekli olduğu araştırmada belirtilmiştir. Eğitim süreciyel ilgili olarak öğrenciler bakımından temel kazanımların okuma yazma durumlarının ve matematik becerilerinin test edilerek belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmacılar, öğretmenlerin hizmet içi eğitim ve formasyon eğitimlerinin maliyetlerinin yüksek olduğu ve ayrıca STEM eğitimi uygulamalarında öğretmenlerin birbirlerini destekleyecekleri bir ortam hazırlanmasının önemi belirtilmiştir.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015), bütünsel bakış açısıyla STEM eğitime göre hazırlanan etkinliklerin, okul öncesi çocukları, ikinci sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerine bilişsel, duyuşsal ve içerik bakımından meydana gelen değişimleri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada, okul öncesi, ikinci sınıf ve beşinci sınıfa giden toplam 254 öğrenci araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmacılar tarafından hazırlanan STEM programı 2009-2012 yılları arasında uygulanmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desendeki çalışmada, öz yeterlik ve fene yönelik ilgi ölçeği, uzamsal görüntüleme ve zihinsel döndürme ile fen alan bilgisi testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitim programının çalışmaya katılan deney grubundaki çocukların öz yeterliklerini geliştirdiği, fen dersine olan ilgilerinin ve fene yönelik alan bilgilerinin artmasında etkili olduğu görülmüştür.

Hudson ve diğerleri (2015) tarafından yapılan araştırmada, bireylerin erken yaşlardan itibaren alınan mühendislik eğitiminin öneminden bahsedilmiştir. Araştırma nitel desende ve 19 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, STEM

uygulamalarına; fen kavramları (malzemelerin özelliklerini test etme, maddenin halleri), arzu edilen sıcaklıkta (buz küplerini) yalıtım yapmak için güvenli ve güçlü bir tıbbi kiti test etmek ve matematik kavramları tasarımı gibi farklı alanlardaki etkinlikler eklenmiştir. Veri toplama aracı olarak, fotoğraflar, katılımcı uygulama örnekleri, öğretmen ve araştırmacı gözlem notları ile katılımcıların yazılı yanıtları kullanılmıştır. Katılımcılar için yardımcı kılavuz kitapçıklar hazırlanmıştır. Kılavuz kitapçıklarda, katılımcıların anlayış, bilgi ve becerilerini sunmak için tasarımlar ve kayıt sonuçlarının yer aldığı teknik terimler, matematik ve bilim disiplinlerine ilişkin kavramları gösteren grafik kullanılmıştır.

McCuller (2015) tarafında yapılan araştırmada, katılımcıları bir mühendis gibi yetiştirmek için beş günlük mühendislik kampı oluşturulmuştur. Çalışmanın ders anlatma aşamasında çocuklara 5E yöntemi kullanılmıştır. İlgi çekme (konuya giriş) aşamasında mühendislik ve teknoloji disiplinleriyle ilgili resimler gösterilmiştir. Mühendislerin ne yaptıklarına yönelik anlam geliştirme çalışması yapılmıştır. Ardından, çalışma kapsamında mühendislerin ne gibi zorluklar yaşadıkları araştırılmıştır. Araştırmada, Teknoloji nedir? Sorusu bağlamında kontrol listesi oluşturulmuştur. Çalışmada, öğrencilere gözlemlmeleri için bazı gözlem araçları verilmiştir. Tartışma bölümünde, söz konusun çalışmaların teknoloji örnekleri olduğunu keşfetmeye başladığı görülmüştür. Araştırmada uygulayıcı tarafından beş mühendislik alanı (okyanus, havacılık, sivil, mimari ve kimyasal) tanıtarak bu beş alanı keşfetmeleri için öğrencilere zaman tanınmıştır. Açıklama bölümünde, sınıf düzeylerine göre çevre mühendisliği ele alınmıştır ve yel değirmenleri ile odak rüzgar enerjisi oluşturulmuştur. İlköğretim müfredatına uygun olabilmesi için kavramlar hikâyeler aracılığıyla sunulmuştur. Çalışmada, süreç içerisinde yaşanan herhangi bir başarısızlığın mühendislik sürecinde yaşanabilecek bir durum olduğu öğrencilere anlatılmıştır. Çalışmanın değerlendirme bölümünde, süreç boyunca öğrencilerin yapmış oldukları resimlerin analizi, kontrol ölçeği, tasarımlar ve çizimler dikkate alınmıştır. Araştırmanın derinleştirme bölümünde, mühendislik kamp alanına aileler davet edilerek çocuklardan ailelere süreçte yaptıkları uygulamaları tanıtmaları istenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerden, aileler çocuklarının evde mühendislikle ilgili konuları dile getirdiklerini ifade etmişlerdir.

Çorlu, Capraro ve Capraro (2014) ise çalışmalarında çocukların geleceğin mesleklerine hazır olmaları için STEM eğitiminin önemine ve çocukların hazır hale gelebilmelerinde önemli bir adım olan öğretmenlerinde bir takım STEM eğitmen eğitimleri alarak kendilerini geliştirmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Knezek ve diğerleri

(2013) ise çocukların geleceğin mesleklerine yönelmelerinde yapılacak STEM eğitim programlarının etkisinin büyük olduğunu vurgulamıştır.

Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch (2014)'in araştırmasında, okul öncesi çocuklarının ve öğretmenlerinin oyun temalı STEM uygulamalarını içeren materyalleri çalışmalarına ve araştırmalarına imkân tanıyan STEM eğitimi bağlamında bir yaz kampının geliştirilmesi ve uygulama sürecinin açıklanması amacıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında araştırmacılar iki haftalık bir STEM yaz kampı planlayarak uygulamışlardır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, oyun temalı STEM uygulamalarının çocukların karmaşık becerileri daha kolay öğrenebilmelerine yardımcı olduğu, çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki mesleklere olan ilgisini arttırdığı, çocukları düşünmeye sevk ettiği sonuçlarına gözlenmiştir.

Bers, Seddighin ve Sullivan (2013), yapmış oldukları çalışmada okul öncesi dönem eğitimcilerinin, teknoloji ve mühendislik konularında bilgi ve anlayış yetersizliklerini belirleyerek öğretmenlerin robotik kodlama, mühendislik ve programlama ile ilgili bilgi ve becerilerini arttırarak ve okul öncesi dönem çocuklarına uygulama yapacak pedagojik altyapılarını kuvvetlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 32 okul öncesi öğretmeni araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenleri üç günlük eğitimci eğitimi programına dahil olmuşlardır. Araştırmacılar sonunda, çalışmaya katılan öğretmenlerin araştırma amacıyla belirtilen teknoloji, mühendislik, robotik kodlama ve programlamaya ilişkin genel bilgi düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir artış söz konusu olduğu, eğitimci eğitimi programı sonrasında öğretmenlerin teknoloji öz-yeterliliğinin ve teknolojiye yönelik tutumlarında önemli artışlar meydana geldiği sonucuna ulaşmıştır.

Cavas ve diğerleri (2013) tarafında yürütülen Avrupa Birliği destekli ENGINEER proje çalışmasında ise, sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarılama adımlarını içeren mühendislik tasarım süreci ile ortaya koydukları materyallerin kız çocukların STEM eğitimi konularına olan ilgilerini ve STEM eğitimiyle ilgili beceri ve tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Cooper ve Heaverlo (2013) tarafından yapılan araştırmada, kız çocuklarının STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen faktörler problem çözme, yaratıcılık ve tasarım açısından incelenmiştir. Ortaokul ve liseye devam eden 915 kız çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında kız çocuklarının okul dışı, yaratıcılık, problem çözme ve tasarım ile ilgili olan etkinlikleri incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, kız çocuklarının yaşı ilerledikçe ve eğitim süreleri arttıkça STEM eğitime karşı olumsuz tutum geliştirdikleri ve özgüvenlerinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughes (2013)'de çalışmasında, STEM eğitiminin ilkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, alan bilgileri ve kavram bilgileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma deney ve kontrol gruplu deneysel desende yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan ilkokul öğrencilerinin deney grubunda yer alan öğrencilere kıyasla bilimsel süreç becerileri, fen alan bilgileri ve fen kavram bilgilerinde pozitif yönde artışların olduğu görülmüştür.

Wang (2012) ise çalışmasında, STEM eğitiminin çocukların yeni bir durum, problemle karşılaştıklarında mevcut bilgilerini aktif hale getirerek, anlamlandırarak ilişki kurma ve çözüm yolları üretme becerilerini geliştirdiğinden öğrenmeleri daha kalıcı hale getirdiğini ifade etmektedir. Ayrıca STEM eğitiminin çocuklarda gözlem yapma, deney yapma, değişkenleri belirleme ve izleme gibi becerilerin ön plana çıktığı (Yamak ve diğerleri, 2014) ve bununla birlikte STEM eğitime katılan çocukların bilimsel süreç becerilerinin de geliştiği (Strong, 2013) yapılan çalışmada ifade edilmiştir.

Wyss, Heulskamp ve Siebert (2012) yaptığı çalışmada, STEM alanında çalışan uzmanlar ile ortaokul öğrencileri video görüşmeleriyle biraraya getirilmiştir. Çalışmadaki amaç, görüşmeler sonrasında ortaokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin ilgi ve görüşlerindeki değişimi belirleyebilmektir. Öntest-sontest deney ve kontrol gruplarının yer aldığı çalışma yarı deneysel desende yapılmıştır. deney grubunda STEM alanında çalışan uzmanlar, STEM ile ilişkili etkinlikler yaparken, kontrol grubunda STEM etkinlikleri yapılmamış ve normal eğitim akışına devam etmişlerdir. Video eğitimleri başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki çocuklara anket uygulanarak STEM'e ilişkin çocukların ilgileri belirlenmiştir. Çalışma sonunda deney ve kontrol gurundaki çocuklara yedinden STEM ilgi anketi uygulanmış ve veriler analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, STEM alanında çalışan uzmanların video eğitime katılan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrenciler göre STEM'e olan ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Moomaw ve Davis (2010) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi eğitim programına entegre yapılmak üzere STEM eğitime yönelik etkinliklerin oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmada, yaşları üç ve beş arasında değişen, 14 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda, okul öncesi dönemindeki çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak

tasarlanan STEM etkinliklerinin, bu dönemdeki çocukların duyularını kullanarak materyalleri keşfetmeleri, bir konuya odaklanmaları, yaratıcı olabilmeleri, işbirliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli çocukların farklı becerilerinin gelişmesinde yardımcı olduğu gözlenmiştir.

Mahoney (2009) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarını cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü gibi farklı değişkenlere göre incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, erkek öğrencilerin kız öğrencilere kıyasla STEM'e karşı ilgilerinin daha fazla olduğu ancak sınıf düzeyi ve okul türüne göre incelendiğinde öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Riskowski ve diğerleri (2009), STEM bakış açısına göre hazırlanan bir öğrenme ortamında eğitim alan çocukların akademik başarılarındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada, sekizinci sınıf ortaokul öğrencileri araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuşlardır. Çalışma, öntest-sontest deney ve kontrol gruplu deneysel desen ve katılımcı görüşlerinin de alındığı durum çalışması şeklinde karma desende yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrenciler su kaynakları konusunda etkinlikler yapmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerle mühendislik tasarım süreçlerine uygun etkinliklerle dersler yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilerle normal eğitime devam edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların su kaynakları konusundaki bilgileri öntest-sontest şeklinde ölçülerek analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin hem açık uçlu sorular üzerindeki düşünme seviyelerinde hem de alan akademik başarılarında kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dewaters ve Powers (2006) tarafından yapılan çalışmada, bir eğitim sosyal yardım programı kapsamında, öğrencileri, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinlerine ilişkin ilgi ve yeterliliklerini artırmak için proje tabanlı STEM uygulamaları kullanılmıştır. Karma yöntem ile yapılan araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, öğrencilerin bütüncüsel STEM uygulamalarından memnun oldukları ve bu gibi derslerin günlük hayattaki problemleri çözmeye yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrencilerin gelecekte mühendislik ve teknolojinin gereksinimlerini karşılamak için ileri seviyede matematik ve bilimsel bilginin birçok çeşidini öğrenmeye gereksinim duyduklarını gözlenmiştir.

Rogers ve Porstmore (2004)'un çalışmasında ise STEM, çocukların sahip olacağı mühendislik tabanlı düşünme becerilerini diğer bilimlerle bütünleştirerek, karşılaştıkları

durum ve problemlere yaratıcı, uygulanabilir çözüm önerileri üretmelerini sağlamak şeklinde ifade edilmektedir.

Walker, Irving ve Berthelsen (2002) tarafından yapılan araştırmada, cinsiyetin okul öncesine devam eden çocukların sosyal problem çözme becerileri düzeyleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, 91 erkek, 88 kız olmak üzere toplam 179 okul öncesi çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında çocuklardan oyuna katılma, paylaşma, kışkırtma ve sıra bekleme gibi durumlara örnek verilerek çocuklardan yanıt vermeleri istenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmei sonucunda, araştırmacılar tarafından verilerin örnek durumlara kız çocukların daha sakin tepkiler verdiği ve kız çocuklarının erkeklerden daha az karşılık vermeyi düşündüğü ve daha az saldırganlık davranışları gösterdikleri gözlenmiştir.

Mauch (2001) tarafından yapılan çalışmada, robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, robotik sistemler öğrencilerin hem elle yaptıkları problem çözme becerilerini hem de yazılı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Venville, Wallace, Rennie ve Malone (2000)'da, STEM temeli proje çalışmalarının öğrencilerin gelişimleri belirlemeye çalıştıkları araştırmada nitel araştırma desenlerinde durum çalışması ile araştırmayı yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklem grubunu ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmada STEM temelli etkinliklerle hazırlanmış “Güneş Enerjisi Teknesi” adlı teknoloji projesi ile katılımcıların fen ve matematik bilgilerini ne düzeyde kullandıklarını ortaya çıkarmak için uygun öğrenme ortamı oluşturmuşlardır. Araştırma sonunda, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerinde artış olduğu görülmüştür.

2.8. Tasarım Odaklı Düşünme Modeli ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde tasarım odaklı düşünme modeliyile ilgili yurt içi ve yurt dışındaki ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.8.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeliyle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Konuyla ilgili alan yazın incelendiğinde Şahin, (2019), tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirilmesi: bir etkinlik çalışması adlı araştırmasında, öntest-sontest tek gruplu

deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi'nin dört farklı bölümünde okuyan 31 lisan öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği, Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Pozitif-Negatif Duygu Ölçeği kullanılarak nicel veriler toplanmıştır. Ölçeklerden elde edilen öntest-sontest veriler karşılaştırılarak çalışmanın sonuçları elde edilmiştir. Buna göre araştırma sonucunda, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan etkinliklerin, katılımcıların yaratıcılık öz bildirimleri ve negatif duyguları üzerinde olumlu yönde değişime sebep olduğu görülmüştür. Öte yandan tasarım odaklı etkinliklerin, pozitif duygular ve bilişsel esneklik düzeyleri üzerinde anlamlı bir etki yatığı sonucuna ulaşılmıştır. Benlik saygısı ile etkileşim göz önüne alındığında tasarım odaklı düşünme modelinin farklı benlik saygısı düzeyindeki katılımcılar arasında hiçbir değişken üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deniz Özgök (2019) araştırmasında, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, seçkisiz örnekleme yöntemiyle bir okulda çalışma yürütülmüştür. Yukarıda belirtilen ay aralığında yine seçkisiz yöntem ve gönüllülük esasına dayalı 93 çocuk araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma, tek gruplu ve sadece son test şeklinde yapılarak araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanarak çalışma verileri çeşitlendirilmiştir. Araştırmada veriler, çocukların tasarım çizimleri, bireysel ve grup tasarımları, birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler ile etkinlik sonrası yansıtıcı düşünme ve değerlendirme aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, ilgili yaş grubu okul öncesi çocuklarının probleme odaklanmakta zorluk yaşadıkları gözlenmiştir. Ayrıca, okul öncesi çocuklarının bilişsel düşünme becerileri bağlamında değişik problemler karşısında problemi anlama, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik becerilerinin geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları boyunca, çocuklardan büyük bir bölümünün ortaya konulan probleme çözüm bulduğu ve elde ettikleri çözüme kendi yaratıcılıklarını da ekleyerek konu odağından uzaklaşıp farklı çözüm yolları aradıkları gözlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamalarıyla, çocukların işbirlikçi öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde geliştiği ve bireysel fikirlerini grup tasarımlarına yansıttıkları gözlenmiş ve her etkinlik sonrası gerçekleştirilen değerlendirmelerde çocukların etkinlikten kazandıkları bilgi ve becerileri soruları yanıtlarken kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ünlü ve Dere (2018) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenliği lisans öğrencilerinin hazırlamış olduğu FeTeMM etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışma betimsel tarama desninde yapılmıştır. Bir üniversitenin eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği okuyan 105 lisans öğrencisi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmıştır. Araştırmada veriler, öğretmen adayları tarafından hazırlanan FeTeMM etkinlikleri ve raporları'ndan elde edilmiştir. Araştırma kapsamında katılımcılara öncelikle FeTeMM eğitimi, tarihi, gelişimi ve mühendislik tasarım süreci dört ders saatinde birinci araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Ardından öğretmen adaylarında grup olmaları istenmiş ve FeTeMM etkinlik planı hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik planları değerlendirilirken mühendislik tasarım sürecinin adımlarının kullanılması, etkinlik içerisinde FeTeMM alanlarının olma durumu ve etkinliğin alındığı kaynak ölçüt olarak dikkate alınmıştır. Çalışmada, doküman analizi yapılmış ve veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, katılımcıların çoğunlukla internet kaynaklarını tercih ettikleri, mühendislik tasarım sürecini başarılı bir şekilde etkinliklere yansıtabildiklerini sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının önce tasarımlarını yaptığı ve daha sonra mühendislik boyutlarına geçtiklerine araştırma sonucunda ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada katılımcıların, FeTeMM içerisinde yer alan disiplinleri açıklarken bazı kavram yanlışlarına düştükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2017)'nin STEM etkinliği geliştirme çalışmasında; altıncı sınıfta okuyan çocuklardan, internet bağlantısı olan bilgisayar laboratuvarında 160 dakikada kendilerine verilen senaryoya göre mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak televizyon kanallarında gösterilecek bir STEM spotu tasarımları istenmiştir. Ardından öğrencilerin tasarlamış oldukları STEM etkinliğine ilişkin etkinlik değerlendirme formunda yer alan açık uçlu sorulara cevap vermeleri istenmiştir. araştırma sonunda, çalışmaya katılan öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; STEM etkinliği oluşturma çalışmasının teknoloji ve bilgisayar konularındaki bilgi ve becerilerini geliştirdiklerini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Gencer (2017)'in, yapmış olduğu çalışmada bilim ve mühendislik uygulamaları arasındaki temel farkları ortaya koymak için fırlıdak etkinliği düzenlenmiştir. Fırlıdak etkinliği ile öğrencilerin bilimsel bir soruyla başlayarak sorgulama yapabilecekleri, bilimsel sorgulama basamaklarında değişkenleri belirleyip kontrol edebilecekleri, sorgulamayı yeniden test edebilecekleri, verileri analiz edip ve sunabilecekleri bilgi ve becerileri içeren bir süreçten oluşmaktadır. Çalışmada, bilimsel sorgulama basamakları

içeren fırlıdaki etkinliğine mühendislik uygulaması boyutu da eklenerek, mühendislik tasarım sürecinin temel ilkeleri araştırmaya yansıtılmıştır.

Parlar ve diğerleri (2017) çalışmasında tasarım odaklı düşünme modeli ile insanların yemek hazırlama sürecinde farkında olmadıkları bir ihtiyacı belirlemek için insanların mutfaktaki hareketlerini videolarla incelenmiş ve mutfak ihtiyaçlarına yönelik bir anket yapmıştır. Tasarım odaklı düşünme modeline göre ihtiyaçlar belirlendikten sonra, yapılacak ürüne göre yeniden bir anket yapılarak kullanıcı beklentileri belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen ürün ve kullanıcı beklentileri göz önüne alınarak altı farklı ürün kavram tasarımı oluşturulmuştur. Bu altı farklı ürün kavram tasarımı içerisinde teknik ve ekonomik ölçütler göz önüne alınarak en iyi bir seçenek belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanıcıların ihtiyaç ve beklentilerine ek olarak ergonomiyi öne planda tutan tasarım odaklı düşünme modeli kullanılmıştır. Ve yapılan çalışmada, tasarım odaklı düşünme modelinin farkında olarak veya olmayarak farklı kullanıcıların ihtiyaçlarını belirleyip uygun çözümler üretebilmek için ideal bir yöntem olduğu dile getirilmiştir.

Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016)'nın FeTeMM uygulamalarının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminin hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerini belirlemeye çalışmışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak yürütülen araştırmada, altı fen bilimleri öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış öğretmen görüşme formu ile uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında olacak şekilde iki defa görüşme yapılarak toplanmıştır. Görüşme yoluyla toplanan veriler, içerik analizi, betimsel analiz ve sürekli karşılaştırmalı analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, tasarım tabanlı fen eğitimi ile planlanmış olan fen eğitiminde mühendislik tasarım sürecinin en güçlü yönü olarak yaparak öğrenmeyi sağlaması, büyük tasarım görevi hedefinin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olması gibi özelliklerin olduğunu dile getirmişlerdir.

İrkıçatal (2016) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarım süreci bağlamında uygulanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli okul sonrası etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineler konusundaki 7. sınıf çocukların akademik başarıları, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine ilişkin algılarının, FeTeMM disiplinlerine dair ilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir.

Çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin basit makineler konusunda katılımcıların akademik başarılarını arttırdığı, FeTeMM uygulamaları sonucu katılımcıların cinsiyetler arasında akademik başarı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. FeTeMM meslek alanları ilgi ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde yapılan etkinliklerin FeTeMM disiplinlerine ilişkin ilgilerini artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca mühendislik ve fen tutum ölçeği verilerinin analizi sonucuna, okul sonrası FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumlarında olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2016) tarafından yapılan araştırmada, Türkiye’de eğitim gören ortaokul düzeyindeki bir grup özel yetenekli çocuğun mühendis ve mühendislik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma temel nitel deseni ile yürütülmüştür. Çalışmada, Türkiye’de bulunan bir Bilim Sanat Merkezinde eğitim gören 26 kız ve 46 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 72 çocuk araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırmada, “Bir Mühendis Çiz Testi” ve bu çizimler hakkında yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile nitel veriler toplanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen nitel verilerin içerik analizi yapılmasıyla, katılımcıların büyük bir çoğunluğu mühendisliğin tasarım boyutuna ele aldıkları, inşaat mühendisi çizdikleri ve mühendisliği erkek mesleği olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları ile yapılan derslerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterlikleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2013-2014 eğitim öğretim yılında yapılmış ve 7. Sınıfta okuyan toplam 30 öğrenci araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışma iç içe gömülü karma yöntem deseninde yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, kuvvet ve hareket ünitesinde tasarım temelli fen eğitiminin katılımcıların akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerin mühendislerin sahip olması gereken özellikler hakkındaki görüşlerin uygulamalar sonrasında değiştiği, çalışma sonrasında çocukların kariyer olarak mühendisliği düşünmeye başladıkları ve mühendisliğin erkekler tarafından yapılan bir meslek olduğu görüşünün uygulamalar sonrasında bazı öğrenciler tarafından kadınların da yapabileceği bir meslek olarak tanımlandığı gözlenmiştir.

Özekin (2006) ise araştırmasında, tasarım odaklı düşünme modeliyle uygulanan ders ve etkinlikler ile ilkokul çocuklarının zeka/yetenek, yaş ve cinsiyet gibi farklı değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 83 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın uygulama aşamasında araştırmacı, yaratıcı yazılı etkinlik, yaratıcı çizim etkinliği ve üç boyutlu tasarım etkiliği olmak üzere üç farklı uygulama yapmıştır. Araştırmada, yaratıcı yazılı etkinlik, yaratıcı çizim etkinliği ve üç boyutlu tasarım etkiliği arasında pozitif yönde yüksek korelasyonun olduğu, tasarım odaklı düşünme becerilerinin yaş ve cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı ancak bu becerilerin çocukların yetenekleriyle ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.8.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeliyle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Costantino (2018) araştırmasında, ilk defa STEM eğitiminde son hareket olarak tasarım ve sanatı da ekleyerek, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik eğitimini, STEAM eğitimi olacak şekilde kısaltma üretmiştir. STEAM eğitim hareketinde sanat ve tasarım birliğinin STEM disiplinleriyle bu kadar ikna edici yapan şey nedir? Sorusuna cevap aramış ve STEAM eğitiminde tasarım ve sanatın rolünü ele alarak transdisipliner müfredat modelinin taslağını ortaya koymuştur.

Thibaut ve diğerleri (2018), tarafından yapılan çalışmada, entegre STEM uygulamasının, öğretmen tutumları ve okul içeriğinin öğretim uygulamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Entegre STEM etkilikleri ile tek bir ölçüt kullanmak yerine entegrasyon, sorgulamaya dayalı, problem merkezli, işbirlikli öğrenme, tasarım tabanlı olmak üzere beş farklı alt boyutta derinlemesine analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler analiz edilerek, entegre STEM uygulamasının beş alt boyutunun her biri için var olan öğretmen tutumlarının öğretim aktiviteleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ek olarak, okul bağlamının farklı yönleri dolaylı veya doğrudan olarak öğretim faaliyetlerini etkilediği sonucuna da ulaşılmıştır.

Noel ve Liub (2017) araştırmasında ilkokul öğrencilerin eğitim faaliyetlerinde tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan eğitim programlarının çocuklar üzerindeki problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme gibi alanlardaki değişiklikler izlenmiştir. Araştırmada tasarım odaklı öğrenme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin

çocukların, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme alanlarında gelişim göstermelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

So, Jun, ve Nah (2016) çalışmasında, tasarım odaklı düşünme modelinin sürecinde yer alan fikir üretme basamağının nasıl geliştirilebileceği üzerine durulmuştur. Fikir üretme yolları arasında en çok kullanılanı şüphesiz beyin fırtınasıdır. Araştırmada beyin fırtınası uygulamasında önemli bir ayrım ve ayrıntıya dikkat çekilmiştir. Çalışmaya göre, başka fikirleri dinlemek bireylerin fikir üretme kapasitesini sınırlayacağı bunun yerine bireysel beyin fırtınasının daha etkili kullanılacağı ifade edilmektedir. Bu nedenle çalışmada, fikir üretmeden daha yaratıcı olabilmek için bireyler arası sözel iletişimin azaltılmasının yararlı olabileceği vurgulanmaktadır. Çalışmada ayrıca başka bir verimlilik unsuru olarak da zaman dileyi getirilmiştir. Fikir üretmenin oluşturacağı bilişsel yorgunluktan dolayı, uzun oturumlar yerine kısa ve çoklu oturumların fikir üretmeye ve yaratıcı fikirler ortaya koymaya daha fazla katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

Dorie, Cardella ve Svarovsky (2014)'de araştırmalarında tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak, 4-11 yaş arasındaki çocukların mühendislik davranışlarını incelemiştir. Çalışmaya katılan çocukların ailelerinin de katıldığı araştırmada, bilim müzesinde bir program düzenlenmiş ve 2 farklı materyal vererek çocuklardan ortaya konulan problemi çözmeleri istenmiştir. bilim müzesi programı tasarım odaklı düşünme modeline uygun olarak, problemi/durumu tanımlama, fikir üretme, tasarım ortaya koyma ve değerlendirme ile gözden geçirme olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmada, çocukların problemi çözme süreci mühendislik temelli düşünme yetenekleri hakkında bilgi verdiği, çocukların sürecin bazı bölümlerinde tasarımın farkında olduğu ve yetişkinlerden farklı düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Cavas ve diğerleri (2013) tarafında yürütülen Avrupa Birliği destekli ENGINEER proje çalışmasında ise, sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarılama adımlarını içeren mühendislik tasarım süreci ile ortaya koydukları materyallerin kız çocukların STEM eğitimi konularına olan ilgilerini ve STEM eğitimiyle ilgili beceri ve tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Cooper ve Heaverlo (2013) tarafından yapılan araştırmada, kız çocuklarının STEM ile ilgili alanlara ilgilerini etkileyen faktörler problem çözme, yaratıcılık ve tasarım açısından incelenmiştir. Ortaokul ve liseye devam eden 915 kız çocuğu araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında kız çocuklarının okul dışı, yaratıcılık, problem çözme ve tasarım ile ilgili olan etkinlikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, kız çocuklarının yaşı ilerledikçe ve eğitim

süreleri arttıkça STEM eğitimine karşı olumsuz tutum geliştirdikler ve özgüvenlerinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Moore ve diğerleri (2014)'de araştırmalarında, FeTeMM eğitiminde mühendisliğin rolü ve önemini konu alan bir derleme çalışması yapmış ve mühendisliğin fen sınıflarında nasıl kullanılabileceğine yönelik uygulama örnekleri sunmuşlardır. Kuramsal bilgilerin verildiği bu çalışmada mühendisliği kullanarak FeTeMM disiplinlerinin birleştirilebileceği, mühendislik uygulamalarının çocukların ilgisini çekeceği vurgusu yapılmıştır.

Kröper ve diğerleri (2011) araştırmasında tasarım odaklı düşünme modelinin takım çalışmalarına uygun yenilikçi bir yöntem olarak tanımlamıştır. Çalışmada ayrıca motivasyon faktörü, tasarım odaklı düşünme modelinin uygulanması ve yaratıcı ürünlerin ortaya kanabilmesi için temel psikolojik etmen olarak gösterilmiştir. Bu bağlamda çalışmada motivasyonun, tasarım odaklı düşünme sürecini nasıl etkilediği, grup üyelerinin duygu durumlarıyla nasıl bir ilişki içerisinde oldukları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, tasarım odaklı düşünmenin ırsak ve yaratıcı düşünmeyi ön plana çıkaran ilk aşamalarında (gözlem, anlama, fikir üretme) olumluya ulaşma isteği daha yüksekken, görev evreleri olan son aşamalarda (prototip, test) olumluya ulaşma isteği daha düşüktür. Ayrıca Tasarım odaklı düşünme modelinin aşamalı olması bireylerdeki motivasyonun yenilenmesine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Carroll ve diğerleri (2010)'nin K-3, 6. ve 7. sınıftan yaklaşık 215 öğrenci ile yaptıkları araştırmada, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin, çalışmaya katılan öğrenciler için be anlam ifade ettiği, sınıf içerisinde akademik kıstaslarla nasıl ilişkilendirildiği ile ilgili sorulara yanıt aranmıştır. Araştırmada, tasarım odaklı düşünme süreci olarak Hasso Plattner Enstitüsü tarafından ortaya konulan altı adımlı uygulama modeli kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin tasarımı odaklı düşünme sürecini ve tasarım kavramını açıklarken çok farklı şekillerde ifade ettikleri, çalışmada ortaya çıkan ürünlerin çocuklardan izler taşıdığı, tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukların öğrenmeyi öğrenme ve sorugulama becerilerinin geliştirilmesi konularında çocuklara destek sağladığı, ayrıca takım çalışmasını destekleyerek akran öğrenmesine olanak sağladığı, çocukların aktif olarak sürece katıldıkları, ürün ortaya koyma aşamasının hızlı öğrenmeye olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukları fikirlerini dile getirmeye teşvik ettiği ve çocukların akademik öğrenme ile tasarım odaklı öğrenme süreci arasında bağ kurabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Riskowski ve diğerleri (2009), STEM bakış açısına göre hazırlanan bir öğrenme ortamında eğitim alan çocukların akademik başarılarındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada, sekizinci sınıf ortaokul öğrencileri araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuşlardır. Çalışma, öntest-sontest deney ve kontrol gruplu deneysel desen ve katılımcı görüşlerinin de alındığı durum çalışması şeklinde karma desende yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrenciler su kaynakları konusunda etkinlikler yapmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerle mühendislik tasarım süreçlerine uygun etkinliklerle dersler yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilerle normal eğitime devam edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların su kaynakları konusundaki bilgileri öntest-sontest şeklinde ölçülerek analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin hem açık uçlu sorular üzerindeki düşünme seviyelerinde hem de alan akademik başarılarında kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krysinski (2008) ise tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak fen eğitimini ve etkinliklerini zenginleştirmeyi hedefledikleri nitel desendeki durum çalışması yürütmüşlerdir. Akademik başarı düzeyi düşük ve yüksek olan iki ayrı sınıfta toplamda 38 çocukla çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde her iki grup için de ön test son test bilgi testi sonuçları, çocukların ürün dosyaları ve sözlü sunumları değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma sonucunda, başarı düzeyi yüksek ve düşük olan çocuklarda bilgi testinde başarı puanlarında farklılık görüldüğünü ancak bu farklılık başarı düzeyi yüksek olan sınıfta anlamlıyken, başarı düzeyi düşük olan sınıfta anlamlı olmadığını sonucuna ulaşılmıştır.

Ellefson, Brinker, Vernacchio ve Schunn (2008)'un lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada, gen transferi konusunun çocuklar tarafından anlaşılması zor bir konu olduğundan tasarım odaklı düşünme modeliyle planladıkları 8 haftalık süren tasarımcı bakteri ünitesinde çocuklardan kendi hayatlarından bir bakteriyi oluşturmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda, çocukların genetik ve gen transferi konularında bilimsel anlayış kazandıkları, kazandıkları bilimsel anlayışları yeni ve farklı konulara transfer edebildikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin deneyimleri ve sınıf içi gözlemleri göz önüne alındığında tasarım odaklı düşünme modelinin çocukların gen transferini öğrenmeleri konusunda başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wendell (2008)'de konuyla ilgili bir derleme çalışması yapmış ve tasarım odaklı düşünme modelinin fen eğitimi için neden önemli olduğunu, farklı eğitim yaklaşımlarıyla

ilişkisini ve fen öğretiminde tasarım odaklı düşünme modelinin kullanımlasına yönelik bilgiler verilmiştir.

Son olarak, Fortus ve diğerleri (2004) çalışmalarında liseye devam eden 92 öğrenciyle, ders kitaplarındaki üç ünite de tasarım odaklı düşünme modeli kullanılarak çalışma yürütmüş ve çocukların öğrenme düzeylerindeki farklılaşma belirlenmeye çalışılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenini kullanıldığı çalışmada tasarım odaklı öğrenme modeliyle çocukların öğrenme düzeylerinde belirgin artış olduğu, tasarım odaklı öğrenmenin çocukların bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olduğu, bu öğretim modelinin tüm çocuklar için fen öğretimi için temel oluşturabileceği ve okuldaki öğretim programlarının tasarım odaklı düşünme modeliyle uygulanabileceğini vurgulamışlardır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçlarına, verilerin toplanması ve analizine yer verilmiştir.

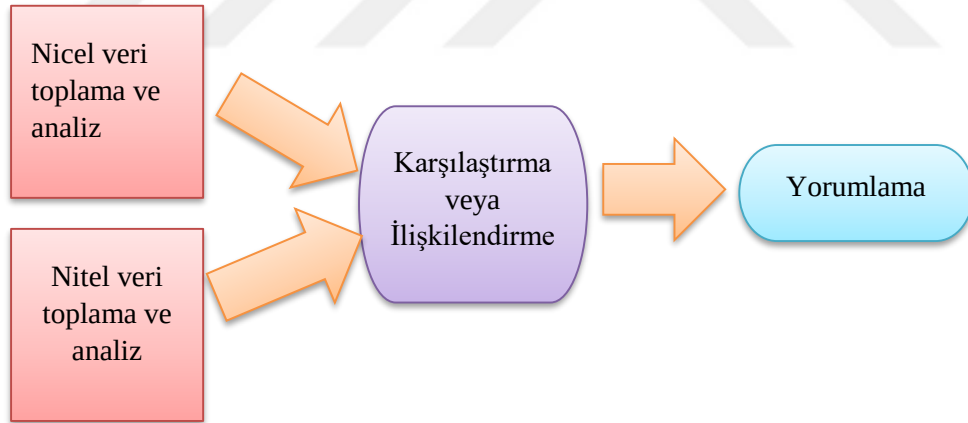
3.1. Araştırmanın Modeli

Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisini inceleyen bu çalışmada karma yöntem deseni kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları (mixed method researchs) olarak tanımlanan bu yöntem hem nicel hem de nitel verilerin tek bir çalışma içinde toplanması ve analiz edilip sunulmasına odaklanmaktadır. Böylece nicel ve nitel veri setlerinin karışımı; sentez, çeşitleme ve bütünleştirme stratejileri yoluyla daha geniş ve zengin hale getirilmektedir (Creswell, 2008).

Karma araştırma desenlerinin kullanmanın farklı nedenleri olabilir. Nicel ve nitel verilerin çalışmayı daha iyi yansıtacağını düşünülüyorsa, yalnızca nite veya yalnızca nicel veriler araştırma problemini ve soruları yeterince yanıtlıyorsa, nicel verilerden elde edilen bulgularla yapılan istatistiki testlerden daha ayrıntılı bilgiler elde edilmek isteniyorsa karma yöntem desenlerine başvurulabilir. Araştırmalarda karma yöntem desenini kullanarak, kullanılan diğer yöntemlerin zayıf yönleri güçlendirilebilir ve veriler arasında denge sağlanarak daha kapsamlı ve görgül bir sonuç ortaya koymak mümkündür (Axinn ve Pearce, 2006).

Creswell (2013)'e göre; karma yöntem alanında birçok desen olmasına rağmen sosyal bilimlerde özellikle 3 temel desen ve 3 çoklu desen olmak toplam 6 araştırma deseninden bahsedilebilir. Nitel ve nicel verilerin benzer veya aynı zaman aralığında toplanıp analizlerinin yapıldığı, ardından yapılan analizlerin karşılaştırıldığı yakınsayan paralel karma yöntem deseni, önce nicel verilerin toplanıp analiz edildiği ardından nitel verilerin toplanıp analiz edildiği ve nicel bulguların desteklendiği açıklayıcı sıralı karma yöntem deseni, nitelin daha yoğun olduğu ve önce nitel verilerin toplanıp analiz edildiği ardından nicel verilerin toplandığı analiz edilerek çözümleme yoluna gidildiği keşfedici sıralı karma yöntem deseni, nicel veya nitel veri toplama önceliğinin bulunmadığı, verilerin önce, aynı anda veya sonra toplanıp yorumlama yoluna gidilebilen iç içe gömülü

karma desen, nicel verilerin toplanıp çözümlene yapıldığı ardından nitel verilerin toplanıp analiz edilerek çözümlene yapıldığı dönüştürücü karma desen ve son olarak da nitel verilerin toplanıp analiz edildiği ve paydaşlara bilgi verilip ardından nicel verilerin toplanıp paydaşlara bilgilendirilmenin yapıldığı son aşama olarak karma desenin uygulandığı özellikle de program değerlendirmesi gibi çalışmalarda sıklıkla kullanılan çok aşamalı karma desendir. Bu çalışmada iç içe gömülü karma desen yöntem deseni kullanılmıştır. İç içe karma desen yöntem deseni, araştırmacının nitel ve nicel araştırma aşamalarını eş zamanlı veya farklı zamanlarda uygulamasıyla yapılır. İç içe karma desen yöntem, nicel veya nitel veri toplama önceliğinin bulunmadığı, verilerin önce, aynı anda veya sonra toplanıp yorumlama yoluna gidilebilen çalışma desendir (Creswell ve Clark, 2014). Bu araştırma deseni temel amaç, nicel ve nitel verileri eş zamanlı veya farklı zamanlarda toplamak ve bir veri çeşidini diğer veri çeşidini destekleyici bir rol üstlenmesini sağlamaktır (Creswell, 2008). Bu çalışmada, nitel veriler nicel verilerden elde edilen bulgu ve sonuçları desteklemek amacıyla kullanılmıştır. İç içe karma desenin araştırma aşamaları Şekil 5'te görüldüğü gibidir.



Şekil 5. İç içe karma yöntem deseni araştırma aşamaları

Kaynak: Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. 2014

Çalışmanın nicel bölümünde araştırmanın amaçları doğrultusunda, öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol gruplu yarı deneysel desende yapılacak olan bu çalışmalar, araştırmacının en az bir bağımsız değişken üzerinde değişiklik yaparak diğer ilişkili değişkenleri kontrol altına alması ile yapılan değişikliğin etkisinin gözlemlendiği araştırmalardır (Gay, Mills ve Airasian, 2009).

Yapılacak araştırmanın nicel bölümünde uygulanan tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklardaki yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelendiğinden çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Uygulanan STEM eğitimi etkinliklerinin, çocuklardaki yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini karşılaştırabilmek için kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu nedenle çalışma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deney grubundaki çocuklara uygulanacak olan, Tasarım odaklı düşünme modeliyle hazırlanan STEM eğitimi etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkisini inceleyebilmek için deney ve kontrol gruplarında yer alan çocuklara öntest ve sontest uygulanmıştır. Ayrıca STEM eğitiminin kalıcılığının belirlenmesi için deney ve kontrol grubuna izleme testi yapılarak elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. İzleme testi ya da diğer adıyla kalıcılık testiyle ilgili olarak Brown, Irving & Keegan (2008), yapılan uygulamanın kalıcı olabilmesi için, 3 ile 6 hafta arasında katılımcıların sontestte verdikleri yanıtlar ile izleme testinde verdikleri yanıtlar arasında çok fazla farkın olmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada izleme testi, sontestler uygulandıktan sonraki dördüncü haftada yapılmış ve tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerinde kalıcı bir etki bırakıp bırakmadığı incelenmiştir.

Deney ve kontrol grupları için yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik öntestler uygulandıktan sonra 21 Ekim-20 Aralık 2019 tarihleri arasında 8 hafta olacak şekilde deney grubuna Okul Öncesi STEM Etkinlikleri (OSE) araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubunda yer alan çocuklara farklı herhangi bir eğitim veya program uygulanmamıştır. Deney grubu için okul öncesi STEM eğitimi uygulanırken, kontrol grubu Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'na uygun olarak etkinliklerine devam etmişlerdir.

Okul Öncesi STEM Etkinlikleri, pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere haftada 3 gün 8 haftalık 24 oturumla tamamlanmıştır. Uygulamalar çocukların yemek saatinden sonra ve genellikle sabah 9:30 da başlamıştır. Her etkinlik ortalama 55 ile 70 dakika arası sürmüştür. Etkinliklere başlamadan önce çocukların enerjilerini boşaltmalarına yardımcı olabilmesi için hareketli bir oyun etkinliği yapılmıştır. STEM felsefesi ve tasarım odaklı düşünmenin bir gereği olarak etkinlikler küçük grup etkinliği şeklinde yapılandırılmıştır. 2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı (OÖEP) incelendiğinde, Sanat, Müzik, Türkçe, Hareket, Oyun, Drama, Müzik, Alan Gezileri, Fen, Matematik ve Okuma Yazmaya Hazırlık şeklinde farklı etkinlik çeşitleri ve bu etkinlik çeşitlerini

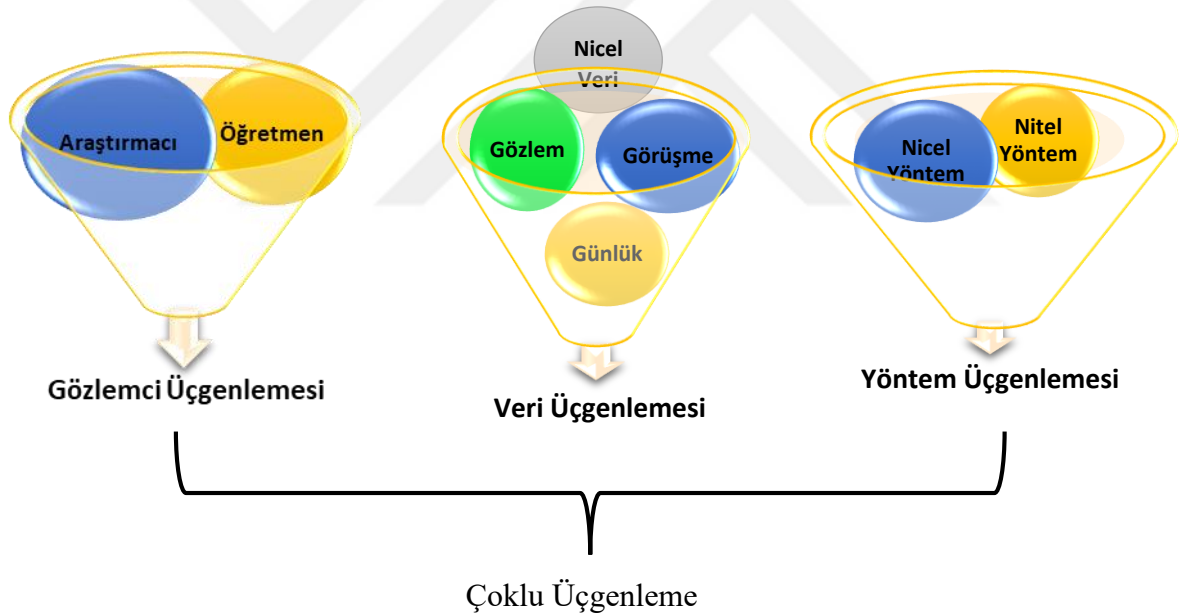
uygulanacağı bireysel, büyük grup, küçük grup ve bütünleştirilmiş etkinlik şeklinde planlanıp uygulama yöntemleri vardır. Bireysel etkinliklerde, çocuğun bireysel ilgi, beceri ve gereksinimlerine yönelik olarak çocuğun gelişimini desteklemeyi amaçlayan etkinliklerdir. Büyük grup etkinliği, aynı yöntem, teknik, materyaller kullanılarak sınıftaki tüm çocukların aynı kazanımlara yönelik gelişimlerini amaçlayan etkinliklerdir. Bütünleştirilmiş etkinlik ise birden fazla etkinliğin öğrenme sürecinde arka arkaya sıralanmadan, uygun geçişlerle bir araya getirilmesiyle oluşan etkinliklerdir. Son olarak küçük grup etkinliği de, çocukların yaş, gelişim seviyeleri, ilgi alanları ve yeteneklerine göre dengeli olarak gruplara ayrılarak farklı ürünler ortaya kayabildiği etkinlikleri kapsamaktadır. Bu sayede çocuklara aynı kazanımlara farklı yollardan ulaşabilme imkanı tanınmaktadır. Küçük grup etkinliği, dengeli şekilde dağıtılmış grupların aynı renk ve aynı boyuttaki borular ile artık materyaller kullanarak her grup kendine özgü fikirler doğrultusunda farklı ürünler ortaya koyabilmesi şeklinde açıklanabilir. Bu araştırmada, farklı grupların özgür şekilde fikir üretmesine ve uygulama yapmasına olanak sağladığı ve ayrıca STEM felsefesi ve tasarım odaklı düşünmenin mantığına uygun olduğundan etkinlikler küçük grup etkinliği şeklinde planlanmış ve uygulanmıştır.

Tasarım odaklı okul öncesi STEM eğitimi etkinlikleri sonunda kontrol ve deney gruplarına son test uygulanmıştır. Yapılan bu araştırmada çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri çalışmanın bağımlı değişkenini, tasarım odaklı okul öncesi STEM eğitimi etkinlikleri ise çalışmanın bağımsız değişkenini oluşturmuştur.

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak için çoklu üçgenleme yöntemi kullanılmıştır (Şekil 6'ya bakınız). Araştırmalarda yanlış algılamayı en aza indirmek ve sonuçların geçerliliğini arttırmak için üçgenleme kullanılır (Stake, 1995). Amaç farklı bakış açıları ile elde edilen bulguları karşılaştırmak ve daha geçerli sonuçlar elde etmektir (Mayring, 2011). Complex triangulation ya da multiple triangulation olarak da bilinen "Çoklu üçgenleme" (Denzin, 1970; Polit ve Hungler, 1995), yapılan bir araştırmada ölçüm kaynakları olarak, gözlemci sayısı veya yöntem olarak iki veya daha fazla sayıda kullanılmış olamsını ifade etmektedir.

Çoklu üçgenlemeyle ilgili olarak Banik (1993) tek bir veri kaynağı kusursuz olamayacağı için sosyal bilimlerde veri üçgenlemesinin hayati öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca ölçüm üçgenlemesi yapılarak elde edilen verinin miktarı da ve çeşidi de arttırılabilir (Banik, 1993). Araştırma süreçlerinde verilerin toplanması, kodlanıp analiz edilmesi ve raporlaştırma süreci araştırmacıları amaca yaklaştırarak (Denzin, 1970; Mitchell, 1986), araştırmanın iç geçerliliğini ve dolayısıyla güvenilirliğini artırır

(Boyd, 2000). Bu nedenle iki veya daha fazla gözlemci ve araştırmacının çalışmada elde edilen verilerin analiz sürecine dahil olması çalışmaların güvenilirliğini arttıracaktır (Banik, 1993; Lincoln ve Guba, 1985). Ayrıca çalışmalarda yapılacak yöntem üçgenlemesi, bir yöntemin ulaşamadığı ancak anlamlı olan bilgiye ulaşma olanağı sunacağından oldukça önemlidir. Yöntem Üçgenlemesi (Methodological Triangulation); "karma yöntem" olarak da adlandırılmaktadır (Barbour, 1998; Greene ve Coracelli, 1997; Polit ve Hungler, 1995). Yöntem üçgenlemesiyle ilgili olarak, Duffy (1987), nitel verilerden elde edilen genellenebilirlik açısından uygun nitelikte olmayan sonuçların, sayısal veriler yardımıyla daha büyük gruplara genellenebileceğini ifade etmektedir. Benzer şekilde Polit ve Hungler (1995)'da nicel araştırmalarda sayısal verilerin açıklamakta yetersiz kaldığı yerlerde nitel veriler araştırmacılara yardımcı olabilir, verileri açıklamalarına yol gösterebilir. Şekil 6'da çoklu üçgenleme adı altında araştırmada yapılan üçgenleme çeşitleri görülmektedir.



Şekil 6. Araştırmada kullanılan üçgenleme çeşitleri

Bu araştırmada kullanılan üçgenlemelerden ilki gözlemci üçgenlemesidir. Şekil 6 incelendiğinde STEM eğitimi süreç gözlem formundan ve araştırma günlüklerinden elde edilen nitel veriler hem araştırmacıdan hem de sınıf öğretmenininden toplanarak gözlemci üçgenlemesi sağlanmıştır. Özellikle nitel desendeki araştırmalarda gözlemci sayısının iki veya daha fazla olması araştırmacı yanlılığını azaltarak çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği arttırabilir. Özellikle STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen

verilerde kodlayıcılar arasında benzerlik oranına bakılmıştır. STEM eğitimi süreç gözlem formunu karşılaştırırken her bir etkinlik için gözlem formundaki beş aşama için benzer işaretleme yapıldıysa *görüş birliği* olarak kabul edilmiştir. Öte yandan STEM etkinlikleri sürecinde araştırmacı ve öğretmen her bir etkinlik için gözlem formunda yer alan aşamalara farklı işaretleme yaptı ise *görüş ayrılığı* olarak kabul edilmiştir. Araştırmacının güvenilirlik hesaplamasını “uyuşum yüzdesi formülü (Agreement percentage)” kullanılmıştır. Araştırmacı ve öğretmene ait STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen gözlemciler arası uyuşum orası verilmiştir. Buna göre araştırmacı ve öğretmen arasında STEM eğitimi süreç gözlem güvenilirlik yüzdesi % 83,33 olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 6’ya bakınız). Miles ve Huberman (1994)’a göre değerlendiriciler arasındaki görüş birliği yüzdesinin 70 olması güvenirliliğin sağlanmış olacağını bildirmektedir. Bu çalışmada gözlemlerin güvenilirlik yüzdesi 83,33 olduğundan güvenilirlik değerlerini sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan üçgenlemelerden biri de veri üçgenlemesidir. Veri üçgenlemesi, aynı durumu farklı ölçme yaklaşımlarıyla inceleyen ölçüm üçgenlemesi eğitim ve sosyal bilimlerde en yaygın kullanılan üçgenleme türüdür (Işık ve Semerci, 2019). Bu kapsamda araştırma verileri, ölçekler aracılığıyla elde edilen nicel veriler, gözlem, görüşme ve günlükler aracılığıyla toplanarak veri üçgenlemesi yapılmıştır. Nueman (2017) e göre, araştırılan konu hakkında birden fazla ölçümün yapılması ve konunun olabildiğince çok farklı yönlerinin fark edilerek ortaya çıkarılmasına yardımcı olacağını ifade etmektedir. Bu bağlamda araştırmacı deney ve kontrol grubuna ait nicel verileri toplamıştır. Araştırmada, Alternatif kullanımlar testi ve Wally sosyal problem çözme testi olmak üzere iki farklı ölçme aracıyla nicel veriler veriler toplanmıştır. Bu bağlamda pilot çalışma grubu yaratıcılık becerisi öntest ve sontest, pilot çalışma grubu problem çözme becerisi öntest-sontest, kontrol grubu yaratıcılık becerisi öntest ve sontest, kontrol grubu problem çözme becerisi öntest-sontest ve son olarak deney grubu çocukları için yaratıcılık becerisi öntest ve sontest ile deney grubu problem çözme becerisi öntest-sontest yapılarak nicel veriler toplanmıştır. Bu araştırmanın nicel verilerini analiz ederken SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır.

Nicel verilere ek olarak araştırmanın verileri gözlemler aracılığıyla da toplanmıştır. Araştırmacı tarafından, Okul öncesi çocukları için STEM eğitimi süreç gözlem formu, konuyla ilgili bilimsel çalışmaların incelenmesi ve alanyazın taramasından çıkan sonuçlardan yola çıkılarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, “2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı” (2019)’ında yer alan 21. Yy becerilerine yönelik

kazanımlar ve değerlendirme süreci göz önüne alınmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “*Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*” (2019)’ında yer alan 21. Yy becerilerine yönelik kazanımla ve “*Doğaçyapma Süreç Döngüsü Değerlendirme Formu*” ve buna ek olarak tasarım odaklı düşünme modelinin basamakları göz önüne alınarak STEM eğitimi süreç gözlem formu oluşturulmuştur (Bakınız Ek 4).

Okul öncesi STEM etkinlikleri başlamadan önce öğretmenle görüşme yapılarak uygulama sürecinde her etkinlik için STEM eğitimi süreç gözlem formunu doldurarak STEM eğitim sürecini gözlemlemesi istenmiştir. Okul öncesi STEM eğitimi sonunda, araştırmacı ve öğretmenin her ikisinin de uygun olduğu 09.01.2020 tarihinde, okulun öğretmenler odasında 10.15-11.45 saatleri arasında gözlem formlarını karşılaştırmak üzere 90 dakikalık bir toplantı gerçekleştirilmiştir. STEM eğitimi süreç gözlem formunda elde edilen bulgular ile araştırmanın sonuçları desteklenmiştir.

Gözlemlere ek olarak araştırmanın verileri görüşme yoluyla da toplanmıştır. Yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu araştırmacı tarafından çocukların, uygulanan Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri’nin uygulama sürecine yönelik öğretmenle yapılacak görüşme için hazırlanmıştır. Yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu, konuyla ilgili bilimsel çalışmaların incelenmesi ve alanyazın taramasından çıkan sonuçlara göre sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu öğretmenin bakış açısıyla çocuğun STEM etkinliklerine katılımı, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı bilgiler elde edebilmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu 10 temel soru ve sondaj, *görüşmeci konu hakkında tekrarlı sorular yönelterek daha detaylı bilgi edinmeye, detaylara erişmeye çalışır (Kvale, 1994)*, sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formunda “*Soru 3- Yapılan STEM etkinliklerinin çocuklar üzerinde nasıl etkilerinin olduğunu düşünüyorsunuz? Geçen süre zarfında çocuklarda gözlemlediğiniz farklılıklar neler?*” şeklinde sorular yer almaktadır (Bakınız Ek 4). Deney grubunda sekiz haftalık uygulama sonunda, Tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemleri ve değerlendirmelerini kapsayan yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmesinden elde edilen veriler araştırmacı tarafından bilgisayara aktarıldıktan sonra, veriler Nvivo 11 paket programıyla analiz edilmiştir.

Son olarak araştırma günlüklerinde elde edilen verilerle çalışmanın nicel ve nitel verileri desteklenmiştir. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni çalışmanın uygulama öncesinden başlayarak, veriler toplanıp analiz edilinceye kadar çalışmayla ilgili gözlem notları almıştır. Nitel araştırmalarda gözlemler daha az yapılandırılmış ve önceden belirlenen kategori ve sınıflamanın yerine, araştırma sürecini olabildiğince doğal bir şekilde gözlemlemeye çalışır (Punch, 2011). Araştırmacı ve sınıf öğretmeni bu çalışmada, varsa velilerin çalışmaya karşı olumlu olumsuz görüşleri, çocukların uygulama süreci ve etkinliklerde genel tutumu gibi konularda gözlem notları almışlardır. Okul öncesi STEM eğitimi uygulama süresince araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından kaydedilen günlüklere ait notlar çalışmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümünde gerekli görülen yerlerde doğrudan alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan bir diğer üçgenleme ise yöntem üçgenlemesidir. Yöntem üçgenlemesi karma yöntem olarak da bilinmektedir (Barbour, 1998; Greene ve Coracelli, 1997; Polit ve Hungler, 1995). Yöntem üçgenlemesi bazı araştırmacılar tarafından nicel yöntem ve nitel yöntem bağlamında paradigmatik olarak ele alınırken (Babour, 1998; Greene ve Coracelli, 1997; Thurmond, 2001), bazı araştırmacılar ise nicel ve nitel veri toplama, verileri analiz etme ve yorumlama yöntemlerine bağlı olarak yöntem üçgenlemesini ele almaktadır (Goodwin ve Goodwin, 1984). Araştırmalarda karma yöntemin seçilmesindeki en temel amaç nicel veya nitel fark etmeksizin bir yöntemin ortaya çıkaracağı eksiklik veya zayıflığın ortadan kaldırılmasıdır (Mitchell, 1986).

Yöntem üçgenlemesinin, yöntem içi üçgenleme ve yöntemler arası üçgenleme şeklinde iki farklı türü bulunmaktadır. *Yöntem içi üçgenlemesinde*; aynı araştırma deseninde en az iki farklı veri toplama yönteminin kullanılırken (Kimchi ve diğerleri, 1991), *yöntemler arası üçgenleme* ise yapılan çalışmalarda nicel ve nitel desene ait veri toplama yöntemlerinin ikisinde kullanılımasını ifade etmektedir (Boyd, 2000; Denzin, 1970; Kimchi ve diğerleri, 1991; Mithcell, 1986). Bu çalışmada hem nicel desen veri toplama yöntemleri hem de nitel desen veri toplama yöntemleri kullanıldığından yöntemler arası üçgenleme yapılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem Grubu

Araştırmanın evrenini Kilis İl merkezinde yer alan anaokulları, örneklem grubunu ise olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenen bir anasınıfı oluşturmuştur. Araştırmanın yapılabilmesi için gerekli izinler

Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır (Ek 2'ye bakınız). Çalışmanın yapılacağı okul, tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Okulda yer alan sabah grubu 5 sınıf arasından yine tesadüfi yolla deney ve kontrol grubu sınıflar belirlenmiştir (Tablo 1'e bakınız). Nicel araştırma desenlerinde sıkça kullanılan ve basit tesadüfi örnekleme olarak adlandırılan bu yöntem de evreni oluşturan her birimin örneklem içinde yer alma olasılığı aynıdır. Diğer bir deyişle evrendeki her örneklem grubu eşit seçilme şansına sahiptir ve her örneklem grubu diğer örneklem gruplarının seçilme şansını etkilememektedir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2005).

Deney grubunda STEM etkinliklerine başlamadan önce aynı okulda eğitim gören, deney ve kontrol grubundan farklı 5 yaş grubu sabahçı bir sınıfta 2 hafta ve haftada 3 gün olacak şekilde 6 etkinlik ile pilot uygulama yapılarak uygulama öncesi etkilemler gözden geçirilmiştir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, deney ve kontrol grubuyla benzer özelliklere sahiptir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, 5 yaş sabah grubudur. Sınıfın mevcudu 22 ve sınıf büyüklüğü olarak deney ve kontrol grubundan daha küçüktür. Bu sınıfta yer alan çocuklardan 4'ü Suriye kökenli göçmen çocuklardan oluşmaktadır. Suriyeli çocuklar dil bilmediğinden uygulamalar yapılırken aynı grupta yer almış türk çocukların gruplarına dağıtılmamıştır (Tablo 2'ye bakınız). Pilot çalışma grubunda okul öncesi STEM etkinlikleri başlamadan önce ve etkinlikler sonrasında öntest ve sontest yapılarak çocukların yaratıcılık ve problem çözme beceri puanları alınmıştır. Bu bağlamda 2 haftalık süreçte çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişim gözlenmiştir. Pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık ve problem çözme beceri puanlarına ait betimsel değerler ve öntest ile sontest arasındaki farka ilişkin istatistiksel sonuçlar bu araştırmanın bulgular bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çalışmaya başlanmadan önce deney ve kontrol grubu öğretmenlerin çalışmaya katılım konusunda gönüllü olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubu belirlenirken sınıflarında uygulanacak STEM eğitimi etkinliklerine benzer bir eğitim programı uygulayıp uygulamadıklarına dikkat edilmiştir. Çalışma öncesinde ebeveynlerle bilgilendirme toplantısı yapılarak araştırma için gerekli izinler alınmıştır. Okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun sınıf öğretmeni, okul öncesi öğretmenliği lisans mezunu ve 16 yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir benzer şekilde kontrol grubunun sınıf öğretmeni de okul öncesi öğretmenliği lisans mezunu ve 12 yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir.

Bu bağlamda 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde, Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir anaokulunda eğitim gören sabahçı 5 yaş grubu bir sınıf deney

grubunu oluştururken, sabahçı 5 yaş grubu bir sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 28 çocuk, kontrol grubunda ise 26 çocuk bulunmaktadır. Deney grubundaki çocukların 8'i kontrol grubundaki çocukların ise 7'si Suriye kökenli göçmen çocuklardan oluştuğundan ve Türkçe bilmediklerinden çocuklar sürece dahil edilmiş ancak bu çocuklardan veri toplanmamıştır. Okul öncesi STEM etkinlikleri yapılırken Suriyeli çocuklar dil bilmediğinden aynı grupta yer almış, Türk çocukların bulunduğru gruplara dağıtılmamıştır. Son durumda deney grubundan 20 çocuk ve kontrol grubundan 19 çocuk ile çalışma yürütölmüştür. Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocuklar ve çocukların ebevyenlerine ait demografik bilgiler Tablo 1'de görölmektedir.



Tablo 1.

Deney Grubu ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocuklar ve Çocukların Ebeveynlerine Ait Demografik Bilgiler

Anne Meslek	Grup			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	% (yüzde)	<i>f</i>	% (yüzde)
Ev Hanımı	12	60	14	73,684
Öğretmen	2	10	2	10,526
İŞKUR Geçici İşçi	1	5	3	15,789
Temizlik Personeli	4	20	0	0
Kuaför	1	5	0	0
Anne Çalışma Durumu				
Çalışıyor	9	45	5	26,315
Çalışmıyor	11	55	14	73,684
Baba Meslek				
Öğretmen	4	20	1	5,263
Polis	3	15	6	31,578
Askeri Personel	6	30	4	21,052
Memur	2	10	4	21,052
İşçi	3	15	2	10,526
Esnaf	2	10	2	10,526
Baba Çalışma Durumu				
Çalışıyor	19	95	19	100
Çalışmıyor	1	5	0	0
Anne Eğitim Durumu				
İlkokul Mezunu	5	25	4	21,052
Ortaokul Mezunu	7	35	5	26,315
Lise Mezunu	6	30	8	42,105
Üniversite Mezunu	2	10	2	10,526
Baba Eğitim Durumu				
Ortaokul Mezunu	1	5	1	5,263
Lise Mezunu	5	25	2	10,526
Üniversite Mezunu	14	70	16	84,210
Cinsiyet				
Kız	8	40	8	42,105
Erkek	12	60	11	57,894
Yaş				
5	20	100	19	100

Tablo 1’de araştırmaya katılan deney grubunda yer alan çocukların annelerinin meslekleri incelendiğinde; 12 (% 60)’sini ev hanımı, 2 (% 10)’sini öğretmen, 1 (% 5)’ini İşkur geçici işçi, 4 (% 20)’ünü temizlik personeli, 1 (% 5)’ini ise kuaför oluşturduğu

görülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubunda yer alan çocukların annelerinin meslekleri incelendiğinde, 14 (% 73,684)'ünü ev hanımı, 2 (% 10,526)'sini öğretmen, 3 (% 15,789)'ünü ise İşkur geçici işçinin oluşturduğu görülmektedir.

Ayrıca deney grubunda yer alan çocukların anne çalışma durumları incelendiğinde, 9 (% 45)'unun çalıştığı, geriye kalan 11 (% 55) kişinin ise çalışmadığı görülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubunda yer alan çocukların annelerinin çalışma durumları incelendiğinde, 5 (% 26,315)'inin bir işte çalıştığı geriye kalan 14 (% 73,684) annenin ise herhangi bir işte çalışmadığı tablo 1'den anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte deney grubunda yer alan çocukların babalarının meslekleri incelendiğinde, 4 (% 20)'ünü öğretmen, 3 (% 15)'ünü polis, 6 (% 30)'sını askeri personel, 2 (% 10)'sini memur, 3 (% 15)'ünü işçi, 2 (% 10)'sinin ise esnaf oluşturduğu görülmektedir. Diğer yandan kontrol grubunda yer alan çocukların babalarının meslekleri incelendiğinde, 1 (% 5,263)'inin öğretmen, 6 (% 31,578)'sının polis, 4 (% 21,052)'ünün askeri personel, 4 (% 21,052)'ünün memur, 2 (% 10,526)'sinin işçi, 2 (% 10,526)'sinin ise esnaf olduğu görülmektedir.

Ayrıca deney grubunda yer alan çocukların baba çalışma durumları incelendiğinde, 19 (% 95)'unun çalıştığı, geriye kalan 1 (% 5) kişinin ise çalışmadığı görülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubunda yer alan çocukların babalarının tümünün 19 (% 100) herhangi bir işte çalıştığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1'de deney grubunda yer alan çocukların anne eğitim durumları incelendiğinde, 5 (% 25)'ini ilkokul, 7 (% 35)'sini ortaokul, 6 (% 30)'sını lise, 2 (% 10)'sini üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir. Diğer taraftan kontrol grubunda yer alan çocukların anne eğitim durumları incelendiğinde, 4 (% 21,052)'ünü ilkokul, 5 (% 26,315)'ini ortaokul, 8 (% 42,105)'ini lise ve son olarak 2 (% 10,526)'sini üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir.

Bununla birlikte deney grubunda yer alan çocukların baba eğitim durumları incelendiğinde, 1 (% 5)'ini ortaokul, 5 (% 25)'ini lise, 14 (% 70)'ünü üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir. Buna karşılık kontrol grubunda yer alan çocukların baba eğitim durumları incelendiğinde, 1 (% 5,263)'ini ortaokul, 2 (% 10,526)'sini lise ve son olarak 16 (% 84,210)'sını üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir.

Son olarak Tablo 1'de deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların cinsiyete göre dağılımları yer almaktadır. Buna göre, deney grubunda yer alan çocukların cinsiyet dağılımları incelendiğinde, 8 (% 40)'ini kız çocukları, 12 (% 60)'sini ise erkek

çocuklarının oluşturduğu görülmektedir. Öte yandan kontrol grubunda yer alan çocukların cinsiyet dağılımları incelendiğinde, 8 (% 42,105)'ini kız, geriye kalan 11 (% 57,894)'ini erkek çocukların oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların tamamının 5 (% 100) yaşında olduğu görülmektedir.

Deney grubunda STEM etkinliklerine başlamadan önce aynı okulda eğitim gören, deney ve kontrol grubundan farklı 5 yaş grubu sabahçı bir sınıfta 2 hafta ve haftada 3 gün olacak şekilde 6 etkinlikle pilot uygulama yapılarak uygulama öncesi etkilemler gözden geçirilmiştir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, deney ve kontrol grubuyla benzer özelliklere sahiptir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, 5 yaş sabah grubudur. Pilot çalışmanın uygulandığı sınıfın öğretmeni, okul öncesi öğretmenliği lisans mezunu ve altı yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Bu sınıfta yer alan çocuklardan 4'ü Suriye kökenli göçmen çocuklardan oluşmaktadır. Sınıfın mevcudu 22 ve sınıf büyüklüğü olarak deney ve kontrol grubundan daha küçüktür. Suriyeli çocuklar dil bilmediğinden uygulamalar yapılırken aynı grupta yer almış türk çocukların gruplarına dağıtılmamıştır. Pilot çalışma grubuna ait demografik bilgiler Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2.

Pilot Çalışma Grubunda Yer Alan Çocuklar ve Çocukların Ebeveynlerine Ait Demografik Bilgiler

Anne Meslek	Grup	
	Pilot Çalışma Grubu	
	f	% (yüzde)
Ev Hanımı	13	72,2
Öğretmen	2	11,1
İşkur Geçici İşçi	3	16,7
Anne Çalışma Durumu		
Çalışıyor	5	27,8
Çalışmıyor	13	72,2
Baba Meslek		
Öğretmen	1	5,6
Polis	5	27,8
Askeri Personel	10	55,6
Memur	2	11,1
Baba Çalışma Durumu		
Çalışıyor	18	100,0
Çalışmıyor	0	0
Anne Eğitim Durumu		
İlkokul Mezunu	4	22,2

(Tablo 2. Devamı)

Ortaokul Mezunu	5	27,8
Lise Mezunu	5	27,8
Üniversite Mezunu	4	22,2
Baba Eğitim Durumu		
Ortaokul Mezunu	1	5,6
Lise Mezunu	2	11,1
Üniversite Mezunu	15	83,3
Cinsiyet		
Kız	8	44,4
Erkek	10	55,6
Yaş		
5	18	100,0

Tablo 2’de pilot çalışma grubunda yer alan çocuklar ve çocukların ebeveynlerine ait demografik bilgiler yer almaktadır. Pilot çalışma grubunda yer alan çocukların annelerinin meslekleri incelendiğinde; 13 (% 72,2)’ünü ev hanımı, 2 (% 11,1)’sini öğretmen, 3 (% 16,7)’ünü işkur geçici işçilerin oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca pilot çalışma grubunda yer alan çocukların anne çalışma durumları incelendiğinde; 5 (% 27,8)’unun çalıştığı, geriye kalan 13 (% 72,2) kişinin ise çalışmadığı görülmektedir.

Buna karşılık pilot çalışma grubunda yer alan çocukların babalarının meslekleri incelendiğinde; 1 (% 5,6)’ini öğretmen, 5 (% 27,8)’ini polis, 10 (% 55,6)’unu askeri personel ve geriye kalan 2 (% 11,1)’sini memurun oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte, pilot çalışma grubunda yer alan çocukların babalarının çalışma durumları incelendiğinde; 18 (% 100)’inin yani tamamının bir işte çalıştığı Tablo 2’de görülmektedir.

Ayrıca pilot çalışma grubunda yer alan çocukların anne eğitim durumları incelendiğinde; 4 (% 22,2)’ünü ilkökul, 5 (% 27,8)’ini ortaokul, 5 (% 27,8)’ini lise ve geriye kalan 4 (% 22,2)’ünü ise üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte pilot çalışma grubunda yer alan çocukların baba eğitim durumları incelendiğinde; 1 (% 5,6)’ini ortaokul, 2 (% 11,1)’sini lise, 15 (% 83,3)’ünü üniversite mezunlarının oluşturduğu görülmektedir.

Son olarak Tablo 2’de pilot çalışma grubunda yer alan çocukların cinsiyete göre dağılımları yer almaktadır. Buna göre, pilot çalışma grubunda yer alan çocukların cinsiyet dağılımları incelendiğinde, 8 (% 44,4)’ini kız çocukları, 10 (% 55,6)’unu ise erkek çocuklarının oluşturduğu görülmektedir. Öte yandan pilot çalışma grubunda yer alan çocukların tamamının 5 (% 100) yaşında olduğu görülmektedir.

3.3. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı okul öncesi öğretmenliği lisans ve okul öncesi eğitimi anabilim dalı yüksek lisans mezunudur. Yüksek lisans ve doktora sürecinde okul öncesi çocuklar ve akıllı cihazlar üzerine çalışmalar yapmış, okul öncesi çocuklarının akıllı cihaz kullanma durumları üzerine ebeveyn algılarının incelenmesi (Yalçın ve Erden, 2018) adlı makalesi bir dergide yayınlamıştır. Ayrıca konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışında birçok kaynak okuması ve alanyazın taramasına ek olarak 2 farklı kurum ve bir öğretim üyesi olmak üzere toplamda 3 farklı kaynaktan okul öncesinde STEM üzerine kuramsal ve uygulamalı eğitimler almıştır. Ardından STEM eğitim ve uygulamalarına dair daha fazla deneyim kazanabilmek için “*Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*” adlı bir çalışma planlamıştır. Ortaya çıkan makale şuan bir derginin yayın sürecinde yer almaktadır. Uygulama sürecinden önce araştırmacı, okul idaresi, ebeveynler ve öğretmenin de katılacağı toplantı ile araştırma süreciyle ilgili gerekli bilgiler verilmiştir.

Araştırmacı, hem pilot uygulamada hem de asıl uygulama sürecinde uygulayıcı konumunda olmuştur. Deney grubunda uygulamalar başlamadan önce uygulamanın yapılacağı çocukları daha iyi tanıyabilmek adına araştırmacı sınıflarda hiçbir müdahalede bulunmadan katılımsız gözlem yapmıştır. Asıl ve pilot uygulamalar sürecinde araştırmacı uygulayıcı görevini yürütmüş sınıf öğretmeni ise katılımsız gözlemci olarak sınıfta bulunmuş ancak sınıfa ve uygulamaya müdahale etmemiştir.

3.4. Okul Öncesinde STEM Eğitimiyle İlgili Ön Çalışma Süreci

Araştırmanın başlangıç aşamasında konuyla ilgili yoğun alan yazın taraması sonucunda çalışılacak konu genel hatlarıyla belirginleşmeye başlamış ancak problem aşamasına geçilmesi konusunda ön bir çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Buradaki asıl sorun problem durumu yani “*neyi, nasıl çalışacağız?*” sorularıydı.

Bu kapsamda öncelikli olarak çalışmaya katılacak gönüllü öğretmenler belirlenmiş ve araştırmacıların da dâhil olduğu STEM uygulayıcı eğitimine katılmışlardır. STEM eğitim programı genel anlamda teorik ve pratik bilgileri içeren, süreç içerisinde uygulamalar yer verilen bir paket programıdır. STEM eğitimi süresince öğretmenler ve araştırmacılar, STEM uygulamalarını birebir test etme fırsatı bulabilmişlerdir.

Deneyssel desende yapılan çalışma, sekiz hafta ve haftada iki gün olacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklem grubu, 3 öğretmen ve 51 çocuktan oluşmaktadır. Verilerin analizinde SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmacılar kendi aralarında sürecin daha iyi organize edilmesi adına görev paylaşımı yaparak, birisi uygulama öncesi çocukların yaratıcılık ve problem çözmeyle ilgili ön test- son test verilerini toplarken diğer araştırmacı ise uygulanan programdaki etkinliklerin belirlenmesi, sürecin takip edilmesi, öğretmen günlükleri konularında çalışma sürecine destek vermiştir.

Çalışma sonunda çocukların problem çözme becerilerine yönelik son test puanları alınmış ve çalışmaya katılan öğretmenlerle 2 araştırmacının da katıldığı ve 1 saat 10 dakika süren odak grup görüşmesi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, çocukların problem çözme ön-test ve son-test beceri puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ve uygulanan probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular ve uygulama sürecine yönelik öğretmen görüşleri, yapılacak olan doktora tez çalışması için önemli bir başlangıç noktası oluşturmuş ve problem durumu belirlenmiştir. Bu çalışma üç ay konuyla ilgili araştırma ve eğitim süreci ile iki ay uygulama olmak üzere toplamda beş ay sürmüştür.

3.5. Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Oluşturulma Süreci

Çalışmanın ilk aşamasında, STEM, 21. yy becerileri ve Tasarım odaklı düşünme modeliyle ilgili literatür taramasına devam edilmiş ve bu konuda yayınlanan yeni kaynaklara ulaşılmaya çalışılmıştır. Öncelikle, elektronik veri tabanlarından tez konusuna paralel içerikli çalışmaların tam metinlerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, “2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı” (2019)’nda yer alan 21. Yy becerilerine yönelik kazanımlar ve yine Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları” (2019)’nda yer alan 21. Yy becerilerine yönelik kazanımlar, uygulanan STEM etkinliklerinin hazırlanmasında dikkate alınmıştır.

Ayrıca uluslararası literatür incelenerek özellikle 21. Yy becerileri belirlenmiş ve etkinlikler oluşturulmuştur. Bu bağlamda, Amerika Birleşik Devletleri’nde 21 eyalette uygulanan ve 33 kurum tarafından desteklenen bir stratejik eğitim projesi olan

“Partnership for 21st Century Learning (P21, 2019)” adlı proje, 21. yy. becerilerinin program ve öğretimde uygulamalı ve değerli bir örnektir. P21, sadece ABD’de değil dünyanın çeşitli ülkelerinde de örnek alınmaya ve eğitim sistemlerinde uygulanmaya başlayan bu uygulama ve gelişmelerin farkına varılmasını sağlamaktır. Araştırmada projenin resmi web sayfasında (www.p21.org) yayınlanan ve paylaşılan birçok doküman ve bilgiler de incelenmiş ve STEM etkinliklerinin oluşturulmasında “P21EarlyChildhoodFramework.pdf” kaynağından yer alan becerilerden de yararlanılarak tasarım odaklı düşünme modeline göre okul öncesi STEM etkinlikleri hazırlanmıştır. Tablo 3’te tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine ait bilgiler verilmiştir.

3.6. Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinliklerinin Uygulanma Süreci

Bu bölümde, uygulanacak “Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri (OSE)”ne ilişkin pilot ve asıl uygulamaya ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.6.1. Pilot Çalışma Uygulama Süreci

Araştırma kapsamında gerekli yasal izinler alındıktan sonra, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinlikleri hazırlanmıştır. Deney grubunda STEM etkinliklerine başlamadan önce aynı okulda eğitim gören, deney ve kontrol grubundan farklı 5 yaş sabahçı bir sınıfta 2 hafta ve haftada 3 gün olacak şekilde 6 etkinlik ile pilot uygulama yapılarak uygulama öncesi etkinlikler ve uygulama süreci gözden geçirilmiştir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, deney ve kontrol grubuyla benzer özelliklere sahiptir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, 5 yaş sabah grubudur. Pilot çalışmanın uygulandığı sınıfın öğretmeni, okul öncesi öğretmenliği lisans mezunu ve altı yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Sınıfın mevcudu 22 ve alan olarak deney ve kontrol grubundan daha küçüktür. Bu sınıfta yer alan çocuklardan 4’ü Suriye kökenli göçmen çocuklardan oluşmaktadır. Suriyeli çocuklar dil bilmediğinden uygulamalar yapılırken aynı grupta yer almış Türk çocukların gruplarına dağıtılmamıştır. Pilot çalışma grubunda okul öncesi STEM etkinlikleri başlamadan önce ve etkinlikler sonrasında öntest ve sontest yapılarak çocukların yaratıcılık ve problem çözme beceri puanları alınmıştır.

Pilot çalışma grubunda öntest verileri, 10.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120’ ve 11.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120’ dakika olmak üzere toplamda dört saatlik bir süre zarfında pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa,

yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Pilot çalışma grubunda sontest verileri, 28.10.2019 tarihinde 09.30-11.20 saatleri arasında 120' ve 29.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120' dakika olmak üzere toplamda dört saatlik bir süre zarfında pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Bu bağlamda 2 haftalık süreçte çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişim gözlenerek uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin ve ölçme araçlarının özellikle içerik bakımından araştırmanın amaçlarına uygunluğu incelenmiştir (Tablo 7, 8, 9 ve 10'a bakınız). Pilot çalışma 18 çocukla yürütülmüştür. Pilot çalışmanın yürütüldüğü sınıfa ilişkin demografik bilgiler ayrıntılı olarak verilmiştir (Tablo 2'ye bakınız).

3.6.2. Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulanma Süreci

Deney ve kontrol grupları için yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik öntestler uygulandıktan sonra 04 Kasım-03 Ocak 2020 tarihleri arasında 8 hafta olacak şekilde deney grubuna Okul Öncesi STEM Etkinlikleri (OSE) araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öntest verileri, 30.10.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150', 31.10.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' ve 01.11.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Okul Öncesi STEM Etkinlikleri, pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere haftada 3 gün 8 haftalık 24 oturumla tamamlanmıştır. Uygulamalar çocukların yemek saatinden sonra ve genellikle sabah 9:30 da başlamıştır. Her etkinlik ortalama 55 ile 70 dakika arası sürmüştür. Etkinliklere başlamadan önce çocukların enerjilerini boşaltmalarına yardımcı olabilmesi için hareketli bir oyun etkinliği yapılmıştır. Araştırmacı her etkinlik öncesi etkinlikte kullanacağı araç-gereç ve materyalleri önceden hazırlamıştır. STEM etkinlikleri öncesinde çocukların dikkatlerinin dağılmaması için su ve tuvalet ihtiyaçlarını gidermeleri için hatırlatma yapılmıştır. Etkinlikler sıralanırken

Okul Öncesi Eğitimi Programı içerisinde yer alan “gelişim özellikleri, kazanım ve göstergeler ile okul öncesi temel ilkeleri”nde yer alan; yakından uzağa ve kolaydan zora ilkeleri dikkate alınmıştır. Araştırmacı her etkinlik öncesi etkinlikte kullanacağı araç-gereç ve materyalleri önceden hazırlamıştır. Bununla birlikte çocuklar yemekten gelmeden önce araştırmacı, her masada 4 kişi oturacak şekilde sınıfı eğitime hazır hale getirmiştir (Bakınız Ek 6). Çocukların oluşturacağı gruplar oluşturulmuş gelişim özellikleri ve cinsiyete dikkat edilmiş ve olabildiğince gruplar dengeli dağıtılmıştır. Okul Öncesi STEM Etkinlikleri uygulanırken; anlatım, soru cevap, grup tartışması, beyin fırtınası tekniklerinden yararlanılmıştır. Deney grubundaki çocuklara uygulama yapılırken, aynı okuldan seçilen kontrol grubundaki çocuklar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Okul Öncesi Eğitimi Programına devam etmişlerdir. Sekiz haftalık, Okul Öncesi STEM Etkinlikleri sonunda deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik son testler uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu son test verileri, 06.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’, 07.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’ ve son olarak 08.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’ olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Deney ve kontrol grubu çocuklarda son testler uygulandıktan sonraki dördüncü haftada kalıcılık testi uygulanmıştır. İzleme testi ya da diğer adıyla kalıcılık testiyle ilgili olarak Brown, Irving & Keegan (2008), yapılan uygulamanın kalıcı olabilmesi için, 3 ile 6 hafta arasında katılımcıların son testte verdikleri yanıtlar ile izleme testinde verdikleri yanıtlar arasında çok fazla farkın olmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada izleme testi, son testler uygulandıktan sonraki dördüncü haftada yapılmış ve tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerinde kalıcı bir etki bırakıp bırakmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu kalıcılık testi verileri, 10.02.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’, 12.02.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’ ve son olarak 14.02.20 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150’ olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine ait içerikler ve uygulama bilgileri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinlik İçerikleri ve Uygulama Sürecine İlişkin Bilgiler

Tarih	Etkinlik adı ve STEM disiplinlerine ait kavramlar	Etkinlik türü	Kullanılan yöntem ve teknikler	Etkinlik süresi	Materyaller
04.11.2019	Duvardan nasıl inilir? <i>(*Atış hareketleri> Yukarıdan aşağıya düşey atış</i> <i>*Destek ve Hareket Sistemi>eklem, kas, kemik)</i>	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	70'	Abeslang, İplik, Oyun Hamuru, Kâğıt, Kalem, Ahşap Çubuk, Karton, Bant, Beyaz Tutkal, Mukavva
06.11.2019	Ağaca takılan uçurtma <i>(*Basınç>Açık Hava Basıncı</i> <i>Uçurtmanın gövdesine doğru hareket eden rüzgârın oluşturduğu basınçla uçurtma yukarıya doğru hareket eder.</i> <i>*Kaldırma Kuvveti</i> <i>Uçurtmalar havadan ağır olduğundan kanatlarının üzerindeki havanın hareketi ile kaldırma kuvveti oluşur böylece uçarlar. (Bu etkinlikte hareketi sağlayan kaldırma kuvveti rüzgâr)</i> <i>İtme, Sürüklenme Yerçekimi</i> <i>*İtme rüzgârın kaldırma hareketi</i>	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	70'	Tahta çubuk, karton, taş, iplik, kâğıt, kalem, yapıştırıcı, beyaz tutkal, kalın iplik, pipet

(Tablo 3. devamı)

	*Sürüklenme, uçurtma yüzeyinin rüzgâra gösterdiği direnç. *Yerçekimi, uçurtmanın ağırlığı tarafından oluşan aşağı çekme kuvvetidir.)				
08.11.2019	Haydi, su kayağı yapalım (*Basit makinalar> eğik düzlem)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	67'	Tuvalet kâğıdı rulosu, oyun hamuru, bilye
11.11.2019	Piknikte oyuncak yapımı (*Doğal ve yapay çevre> doğal yaşam alanı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	60'	Doğal malzemeler, oyun hamuru, kâğıt, kalem, pipet, abeslang, ip
13.11.2019	Kurtarma oyunu (*İnsan ve Çevre> doğa, bitki *Ses boşlukta yayılmaz)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	70'	İp, ahşap çubuk, tahta, beyaz tutkal, plastik şişe, oyun hamuru, pipet, mukavva, karton, bant, şölin, A4 kâğıdı, doğadaki malzemeler
15.11.2019	Yenilebilir bina (*Yükseklik, *Denge)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	57'	Marşmallow, kürdan
25.11.2019	Minik kedicik üşüyor (*Isı Yalıtımı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	62'	5 tane karton, A4 kâğıdı, bant/beyaz tutkal, kalem, a4 kâğıdı, renkli eliş kâğıtları, doğadaki malzemeler, küçük şişe, eldiven, poşet
27.11.2019	Kumdan şehirler yapalım (*İnsan ve Çevre> çevre kirliliği, çevre sorunları)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	54'	Su, kova, lego, oyuncak araba, karton, mukavva, doğal malzemeler, plastik şişe, taş, tahta, kalem
29.11.2019	En dayanıklı kuş yuvası (*İnsan ve Çevre> biyoçeşitlilik (bitki ve hayvan türlerinin sayıca zenginliği) *Isı Yalıtımı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	70'	Oyun hamuru, pipet, kürdan, yumurta, a4 kâğıdı, kalem, plastik şişe, karton, iplik, şönil, beyaz tutkal, tahta parçası
02.12.2019	Böcek evi yapalım	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap,	65'	Doğada STEM

(Tablo 3. devamı)

	(*İnsan ve Çevre> biyoçeşitlilik)		Beyin fırtınası, Grup tartışması,	
	Tavuklar İçin Kümes Yapalım			
04.12.2019	(*Hayvanlarda hayat döngüsü Tavuğun hayat döngüsü döllenme ile başlar. Döllenme sonucu oluşan zigot gelişerek embriyoyu oluşturur. Embriyonun etrafında besin maddeleri birikir ve sert kabukla sarılır. Oluşan yapıya yumurta denir ve tavuklar yumurtlayarak çoğalır. Tavuk yumurtalarının üzerine yatarak ortamın sıcak olmasını sağlar. Kuluçka süresi sonunda yumurtadan çıkan canlıya civciv denir. Civciv beslenip gelişerek tavuk haline gelir. Bu tavuk da yeni yumurtalar oluşturur ve yumurtalardan yeni yavrular meydana gelir.	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	67' Pipet, oyun hamuru, abeslang, talaş, doğal malzemeler, karton, yapıştırıcı, a4 kâğıdı, kalem
	*Isı Yalıtımı)			
06.12.2019	Kuzular için güvenli yer (*Besin Zinciri ve enerji akışı > etçil-otçul (*beslenme şekillerine göre canlılar) *Isı Yalıtımı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	63' Ahşap çubuklar, yapıştırıcı, oyun hamuru, a4 kâğıdı, kalem, beyaz tutkal, karton, iplik, pamuk
	(Tablo 3. devamı)			
09.12.2019	Annelerimiz bizi nerede beklesin *Isı Yalıtımı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	55' Oyun hamuru, 4 tane büyük karton, kâğıt, bant, renkli kartonlar, a4 kâğıdı, kalem, şişe, kutu
11.12.2019	Hadi kamp yapalım (*Mevsimlerin oluşumu>güneş enerjisi, güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	60' Ahşap çubuklar, büyük karton, çadır örtüsü, iplik, taş, silikon, makas, a4 kâğıdı, kalem
13.12.2019	Otopark Yapalım	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap,	70' 5 ayakkabı kutusu, oyun hamuru, karton, renkli elişi kâğıtları,

(Tablo 3. devamı)

	(*Doğal ve yapay çevre>doğal yaşam alanı)		Beyin fırtınası, Grup tartışması,		silikon, yapıştırıcı, makas, ahşap çubuklar,5 büyük karton, a4 kâğıdı
16.12.2019	Renkli ataçlarla köprü (*Kuvvet ve hareket >Sürtünme kuvveti)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	55*	Renkli ataç, ahşap çubuklar, rulosu, ip, koli bandı
18.12.2019	Karıncalar için köprü yapalım (*Kuvvet ve hareket >Sürtünme kuvveti)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	58*	5 mavi karton, a4 kâğıdı, kalem, makas, ip, lego
20.12.2019	Ormana zarar vermeden nasıl ateş yakabiliriz? (*İnsan ve Çevre> Orman ekosistemi (Ormandaki canlı-cansız etkileşimi) İklim ve Hava olayları *Yükseklere çıktıkça hava soğur *Isı ve sıcaklık)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	60*	Toprak, taş, tahta, metal kova, plastik kutu, alüminyum folyo, doğal malzemeler
23.12.2019	İglo Evi Yapalım (*Adaptasyon ve evrim Kutup ayılarının dengelerini sağlayabilmek için bacak boyları kısadır ve ayakları geniş tabanlıdır)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	64*	Karton, pamuk, şişe
25.12.2019	Mancınık yapalım (*Enerji Dönüşümleri>potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü Kartopunun bulunduğu bölüme kuvvet uygulayarak aşağıya doğru bastırdığımızda lastiğe potansiyel enerji depolamış oluruz, serbest bıraktığımızda ise potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür top harekete geçer. Lastiği ne kadar çok gerersek top çok daha uzağa gider.)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	67*	Ahşap çubuklar, lastik, abeslang, ip, beyaz kâğıt(20-30), lego, blok, kalem, şişe kapağı

(Tablo 3. devamı)

27.12.2019	Teleskop yapalım (*Gök bilimi>gök cisimleri yıldız, gezegen, büyüteç, çukur ayna, mercek)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	64'	Tuvalet kâğıdı rulosu, büyüteç, yapıştırıcı, a4 kâğıdı, kalem (5 adet), makas, bant
30.12.2019	Gökyüzündeki Uçaklarım (*Kaldırma kuvveti (Uçakların havada kalması) Hava direnci (uçağın itme yönünün tersi) Ağırlık-yer çekimi (uçak ne kadar hafifse yerçekimini o kadar kolay yener)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	60'	Mandal, lastik, parmak boyası, pervane için (karton, abeslang), küçük çivi/raptiye, pipet
01.01.2020	Denizaltı (*Kaldırma kuvveti)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	70'	Karton, sandalye, masa, rulo karton, makas, yapıştırıcı, çöp poşeti, renkli balık resimleri
03.01.2020	Isıya Dayanıklı Uzay Gemisi (*Güneş sistemi ve uzay)	Küçük Grup Etkinliği	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin fırtınası, Grup tartışması,	68'	5 Tuvalet kâğıdı rulosu, pet şişe kapağı, folyo, 5 tane pet şişe, alüminyum, karton, a4 kâğıdı, kalem, yapıştırıcı, bant, makas

Uygulamalar, tasarım odaklı düşünme modeli ve STEM eğitime uygun olarak dörderli küçük grup etkinliği şeklinde yürütülmüştür. Küçük gruplar belirlenirken, çocukların yaş, gelişim seviyeleri, ilgi alanları ve yeteneklerine göre dengeli olarak gruplar dağıtılmıştır. Bu sayede çocuklara aynı kazanımlara farklı yollardan ulaşabilme imkanı tanınmıştır. Uygulama süreci genel hatlarıyla

- Çocuklar kahvaltı saatindeyken araştırmacı, her masada 4 kişi oturacak şekilde sınıfı eğitime hazır hale getirilmiştir (Ek 6'ya bakınız).
- Araştırmacı her etkinlik öncesi etkinlikte kullanacağı araç-gereç ve materyalleri önceden hazırlamıştır.
- Etkinliklere başlamadan önce çocukların enerjilerini boşaltmalarına yardımcı olabilmesi için hareketli bir oyun etkinliği yapılmıştır.

- STEM etkinlikleri öncesinde çocukların dikkatlerinin dağılmaması için su ve tuvalet ihtiyaçlarını gidermeleri için hatırlatma yapılmıştır.
- Çocukların oluşturacağı gruplar oluşturulmuş gelişim özellikleri ve cinsiyete dikkat edilmiş ve olabildiğince gruplar dengeli dağıtılmıştır.
- Dörderli küçük gruplar oluşturulduktan sonra meslekler gruplardaki çocuklar arasında dağıtılmıştır. Mimar, malzemeci, koordinatör ve sözcü olmak üzere dört meslek vardır. Çocuklar meslekleri ve mesleklerin sahip olduğu sorumluluğu tam anlamıyla kavrayana kadar meslekler dağıtırken mesleklerin görevleri anlatılır. Mesleklerin görevleri genel hatlarıyla şu şekildedir.

Mimar: Etkinlik uygulayıcısı tarafından ortaya konulan problem veya durum için olası çözüm yolları arasında yapılmasına karar verilen çözümü uygulama öncesinde başta koordinatör ve diğer grup üyelerinin desteğiyle kağıda çizen kişidir.

Malzemeci: Etkinlik uygulayıcısı tarafından ortaya konulan problem veya durum için olası çözüm yolları arasında yapılmasına karar verilen çözüm için gerekli olan malzemeleri grubun olduğu masaya getiren kişidir. Araştırmacı tarafından sınıfın uygun bir yerinde malzemeler uygulama öncesinde hazır hale getirilmiştir. Malzemeci bu aşamada diğer arkadaşlarının da yardımıyla problemi çözmeye yönelik hangi malzemeden ne kadar alacağına karar vererek grubunun olduğu masaya getirir.

Koordinatör: Tüm süreç boyunca grup içerisindeki koordine sağlayan, grubu kontrol ederek ve hatayı en aza indirmeye çalışır. Olası çözümü mimar çizerken düşündükleri çözüm ile mimarı çizimi uyuşmadığında veya eksik/fazla çizdiğinde, malzemeci grubun çözümüne yönelik talep ettiği malzemeden eksik veya fazla getirdiğinde, sözcü değerlendirme yaparken veya grubu değerlendirirken süreçle ilgili veya ortaya konulan ürünle ilgili eksik/fazla cümleler ifade ettiğinde müdahale ederek hata yapmasını engel olur.

Sözcü: Uygulama sürecinde gruba ilgili bir konu olduğunda ifade eden, süreç sonunda gruptaki arkadaşlarının görevlerini, uygulama sürecini ve ürünü ayrıntılı olarak anlatan kişidir.

Ayrıca araştırma etiği doğrultusunda 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ara tatilinde, kontrol grubu öğretmeni ve okulda bulunan diğer öğretmenlerinde katılacağı “tasarım odaklı düşünme modeline göre okul öncesi STEM uygulamaları” adlı teorik ve

uygulamalı bir eğitmen eğitimi düşünülmüş ancak covid-19 pandemisi dolayısıyla okulların kapatılmasıyla eğitmen eğitimi yapılamamıştır.

3.7. Veri toplama araçları

Araştırmanın kuramsal temelini oluşturulması için yerli ve yabancı kaynakların taranması sonucu ulaşılan bilgiler yanında uygulama sürecinde öğretmen, çocuk gibi farklı kaynaklarından da veri toplanmıştır. Veri toplama sürecini başlatabilmek için izin formları oluşturularak sırasıyla, Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğü, okul müdürlükleri, öğretmen ve ebeveynlerden gerekli yasal izinler alınacaktır. İzin formları genel olarak, çalışmanın amacı, yöntemi, katılımcıları ve sürece ilişkin çalışmaya katılan okul, öğretmen ve ebeveynlerin çalışma hakkında bilgi sahibi olmaları için hazırlanmıştır.

Buna ek olarak nicel veriler toplanırken Demografik Bilgi Formu oluşturularak, araştırmaya katılan çocukların yaşı, cinsiyeti, kardeş sayısı, anne-baba öğrenim düzeyi, anne-baba çalışma durumuna ilişkin sorular, araştırmaya katılan öğretmenin ise öğretmenlik deneyimlerine ilişkin sorular yer alması planlanmaktadır.

Verilerin toplanmasında kullanılan araçlar şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Alternatif Kullanımlar Testi
- 2- Wally Sosyal Problem Çözme Testi
- 3- Öğretmen Görüşme Formu
- 4- STEM eğitimi süreç gözlem formu
- 5- Araştırma günlüğü

Aşağıda her bir veri toplama aracı ayrı ayrı açıklanmıştır.

3.7.1. Alternatif kullanımlar testi

Bu çalışmadan çocukların yaratıcılık becerilerini belirlemek amacıyla, Alternatif Kullanımlar Testi kullanılmıştır. Guilford (1967) tarafından geliştirilen test genel anlamda çocukların belirlenen nesnelerin kullanımına yönelik olabildiğince farklı fikir ortaya çıkarmaları üzerine hazırlanmıştır. Test'te kullanılan malzemelerin belirleme kriteri bilinirliklerinin yüksek olmasıdır. Bu nesneler, okul öncesi öğretmeni, okul öncesi eğitimi alan uzmanları ve psikoloji bölümü alan uzmanları tarafından belirlenmiştir. Alternatif kullanımlar testi için belirlenen nesneler; tuğla, paket lastiği, kalem, askı,

ayakkabı, düğme, fincan, havlu, kaşık, kutu ve kürdandır. Test uygulanırken çocuklar şu şekilde yönergeler verilmektedir. Şimdi seninle “Bunu ne için kullanabilirsin?” isimli bir oyun oynayacağız. Bu oyuna önce bir sopa ile başlayacağız (bu sırada çocuğa bir sopa verilir). Şimdi bana bir sopa ile neler yapabileceğini, onunla ne tür oyunlar oynayabileceğini, bir sopadan neler yapabileceğini söyle. Bir sopayı neler yapmak için kullanabilirsin? Çocuğun fikirleri dinlenir ve övülür, daha sonra araştırmacı bir kalemin nasıl kullanılabileceği ile ilgili fikirler verir: toprağı eşelemek için, oyuncak gemide direk yapmak için, bateri çalmak için vb. (Guilford, 1967; Akt. Peker, 2013) ve benzer şekilde çocuklar fikirlerini belirtir.

3.7.1.1. Alternatif kullanımlar testi güvenirliği

Alanyazın incelendiğinde, Alternatif Kullanımlar Testi ile yapılan çalışmalarda Cronbach Alpha değeri 0.86 olarak ölçülmüştür (Addis, Pan, Musicaro, Schacter, 2010), diğer bir çalışmada Alternatif Kullanımlar Testi’nin güvenirlik kat sayısı 0.93 olarak belirlenmiştir (Basun ve Erden, 2017). Cronbach Alfa güven aralığı değerleri incelendiğinde, $0 < R^2 < 0.40$ ise güvenilir değil, $0.40 < R^2 < 0.60$ ise düşük güvenilirlikte, $0.60 < R^2 < 0.80$ ise güvenilir ve son olarak $0.80 < R^2 < 1.00$ ise yüksek güvenilirlikte olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada ise Alternatif Kullanımlar Testinin güvenirlik katsayısı 0.82 olarak bulunduğundan güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir (Kayış, 2014; Peterson, 2000).

3.7.2. Wally Sosyal Problem Çözme Testi

Spivak-Shure’ un (1985) Preschool Problem-Solving Test ile Rubin-Krasnor’ un (1986) Child Social Problem-Solving Test’inin Carolyn Webster Stratton tarafından birleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan Wally Sosyal Problem Çözme Testi (Wally Social Problem Solving Test) “The Incredible Years” projesi süresince oluşturulmuştur. Ölçek çocukların sosyal problem çözme becerilerinin hem nitelik hem de niceliğini ölçmektedir.

Ölçek, 15 farklı varsayımsal problem durumlarına yönelik resimli hikayelerden oluşmakta ve kız ve erkek formu olmak üzere iki ayrı formu bulunmaktadır. Her çocuk için birebir uygulanan ölçekteki her bir resim çocuğa gösterilir ve ardından “böyle bir durumda sen olsan ne yapardın” sorusu sorulur. Çocuğun verdiği cevaplar prososyal ve prososyal olmayan olarak değerlendirilir. Her prososyal davranış için 1 puan, prososyal olmayan davranış için ise 0 puan verilir. Çocuğun problem durumuna ilişkin vermiş

olduğu her cevap uygulamacı tarafından yazılı olarak kaydedilmektedir. Çocuğun aldığı her pozitif sonuca bir (1) puan, negatif ya da puanlanamaz sonucuna ise sıfır (0) puan verilmektedir. Çocuğun bu testten aldığı en düşük puan sıfır (0), en yüksek puan ise on beş (15)'dir. Yüksek puan yüksek sosyal problem çözme becerisine, düşük puan ise düşük sosyal problem çözme becerisine işaret etmektedir.

3.7.3. Wally Sosyal Problem Çözme Testi' Nin Güvenirliği

Wally Çocuk Sosyal Problem Çözme Ölçeği'nin orjinal çalışmasında prososyal çözüm kategorileri için iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha değeri .65, antisosyal çözüm kategorileri için .64 bulunmuştur. Testin yapı geçerliği Wally Çocuk Sosyal Problem Çözme Dedektif Oyun Ölçeği ile Rubin ve Krasnor'un Çocuk Sosyal Problem Çözme ölçeği ile sınanmıştır. Alan yazın incelendiğinde, Wally Sosyal Problem Çözme Testi ile yapılan Türkçe uyarlama çalışmalarında, ilk olarak Yılmaz (2012) tarafından yapılmıştır. Yılmaz (2012) uyarlama çalışmasında ölçeğin 60-72 aylık çocuklar için uyarlamasını yaparak KR- 20 güvenirlik katsayısı .79 olan geçerli ve güvenilir bir ölçek bulmuştur. Testin üç-beş yaş için uyarlama çalışması ise Kayılı ve Arı (2015) tarafından yapılmış ve üç yaş çocukları için güvenirlik katsayısı .72 (n=50), dört yaş çocukları için .79 (n=145), beş yaş çocukları için .81 (n=504) olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa güven aralığı değerleri incelendiğinde, $0 < R^2 < 0.40$ ise güvenilir değil, $0.40 < R^2 < 0.60$ ise düşük güvenirlikte, $0.60 < R^2 < 0.80$ ise güvenilir ve son olarak $0.80 < R^2 < 1.00$ ise yüksek güvenirlikte olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada ise Wally Sosyal Problem Çözme Ölçeğinin güvenirlik katsayısı 0.85 olarak bulunduğundan güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir (Kayış, 2014; Peterson, 2000).

3.7.4. Öğretmen Görüşme Formu

Görüşme

Görüşme, çalışılan konu hakkında katılımcıların, bilgi, deneyim, duygu ve düşüncelerine ek olarak konu hakkında niyetlerini, tutumlarını, zihinsel algı ve tepkilerini kısacası araştırmacıların gözlenemeyen bilgilere ulaşmasına olanak sağlayan nitel araştırma yöntemidir (Bengtsson, 2016; Seidman, 2006). Görüşmenin amacı bireylerin iç dünyalarına erişerek onlara özgü bakışı açılarını keşfetmeye, olayın özünün keşfedilmesine yardımcı olur. Görüşme, araştırmalarda yer alan katılımcıların, çalışma

konusu hakkında bilgi duygu düşünce ve konuya ilişkin tutumlarını aktif olarak açıkladığı veri toplama tekniği olarak da adlandırılır

Görüşmeler, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve odak grup görüşmeleri şeklinde farklı tekniklerle yapılabilir (Marshall, 1996). Bu araştırmada temel ve sondaj sorularının olduğu ve katılımcıların yanıtları doğrultusunda görüşme sırasında yeni soruların da olduğu yapılandırılmış görüşmelere göre daha esnek yapıya sahip olan yarı yapılandırılmış tekniğiyle görüşme yapılarak nitel veriler toplanmıştır. Nitel araştırmalarda, görüşme tekniği farketmeksizin araştırmacıların iyi bir görüşme süreci geçirmesi ve nitelikli veriler elde edebilmesi için, araştırmacılar çalışmanın kuramsal çerçevesine hakim olması ve görüşme öncesi hazırlık yapması oldukça önemlidir. Bu nedenle görüşme öncesi ve sırasında araştırmacıların zihinsel ve duygusal olarak hazır olma durumunun yanı sıra görüşme formunun hazırlanması sırasındaki durumları da oldukça önemlidir (Marshall ve Rossman, 2014).

Görüşme formları hazırlanırken dikkat edilmesi gereken bazı konular vardır. Bunlar;

- Sorular katılımcılar tarafından kolaylıkla anlaşılır olmalıdır,
- Çalışılan konunun derinlemesine incelenmesine olanak sağlayacak nitelikte sorular içermelidir,
- Konu dışı ve bağlamdan koparacak gereksiz sorular görüşme formunda yer almamalıdır,
- Katılımcıları araştırma dışına çekebilecek belirsiz soru ve ifadelerden kaçınılmalıdır,
- Görüşme formunda, araştırılan konunun farklı özelliklerini ortaya çıkaracak, çalışmaya nitelik kazandıracak çok boyutlu sorular yer almalıdır,
- Katılımcıların yeterli düzeyde bilgi vermemesi veya sorudan ilgisiz yanıt vermeleri durumunda konuya çekecek veya daha derin bilgiler elde edilmesine olanak sağlayacak alternatif sorular yer almalıdır,
- Araştırmacılar, farklı zamanlarda yapılan görüşmeler için farklı sorular hazırlayarak incelenen konunun değişik yönleriyle araştırılmasına ve anlaşılmasına olanak sağlamalıdır,
- Görüşme formunda yer alan sorular belirli bir mantıksal düzen içerisinde yer almalıdır,

- Birbirini takip eden sorularla, katılımcıların belirli bir mantıksal görüşme sürecinde kalması, incelenen konunun farklı yönleriyle detaylandırılması ve geliştirilmesi oldukça önemlidir (Eysenbach ve Köhler, 2002; Forrester ve Sullivan, 2018; Kvale, 1994; Seidman, 2006).

Bununla birlikte nitel desende yapılan çalışmalarda kullanılan görüşme sorularında da soru tipleri farklılık gösterebilmektedir. Nitel çalışmalarda kullanılan soru tipleri aşağıda kısaca verilmiştir.

1. Tanıtıcı Sorular: katılımcıların herhangi bir yönlendirme veya etkileme olmaksızın kendisi ve hayatı hakkında uzun konuşmalar yapmasına imkan sağlayan soru tipleridir (Denzin ve Lincoln, 2008b)
2. Takip soruları: nitel araştırmalarda veri derinliğine ulaşmak ve çeşitlendirmek amacıyla belirli bir mantıksal sırayla sorulan soru tipleridir (Forrester ve Sullivan, 2018)
3. Sondaj Soruları: araştırmacıların bir olay yada durumun nedenini/niçinini araştırdığı ana soruya yapılan ek sorulardır. Amaç tekrarlı sorularla detaylı bilgiye ulaşmaktır. Yapı itibarıyla takip sorularına benzese de sondaj sorular, mantıksal sıralamadan ziyade içgüdüsel ve gelişigüzel olarak sorulan soru tiplerini içermektedir (Kvale, 1994)
4. Özelleştirici Sorular: araştırmacılar bazen, bir konunun bir yönünü en ince ayrıntısına kadar öğrenmek isteyebilir. Araştırmacı bilmek istediği konunun bir yönü hakkında sorular sorar. Özelleştirici sorular, takip ve sondaj soruları kadar detaylı değildir. Özelleştirici sorular nitel desendeki araştırmalarda genel olarak çalışma veri doygunluğuna ulaştığında kullanılmaktadır (Marshall ve Rossman, 2014).
5. Doğrudan Sorular: bu tip sorular çoğunlukla evey ya da hayır gibi kısa cevaplı sorularda kullanılır. Doğrudan sorular genellikle katılımcıların kendilerini uzunca anlattıkları sorulardan sonra belirli bir durumu veya ifadeyi onaylayıp onaylamadıklarını ya da yanıtların eksik kaldığı, anlaşılmadığı zamanlarda teyit amaçlı kullanılır (Crabtree ve Miller, 1999).
6. Dolaylı Sorular: Katılımcıların yansıtma yöntemiyle cevap verebileceği sorulardır. Kapalı ya da metaforik bir dil kullanılarak çoğu zaman doğrudan

sorulması mümkün olmayan konuları incelerken dolaylı sorular kullanılır (Antwi ve Hamza, 2015).

7. Yapılandırıcı Sorular: görüşme sürecindeki tüm kontrol araştırmacıdır. Katılımcılar bazen konudan ve bağlamdan uzaklaşarak sorulan soru dışında ilgisiz yanıtlar verebilir veya bir ilgisiz bir anısını anlatmaya başlayabilir, böyle durumlarda araştırmacı müdahale ederek “özür dilerim size yeni bir konu hakkında sorular sormak istiyorum” diyerek araya girmeli ve yapılandırıcı sorularla görüşmeyi yeniden asıl konuya çekmelidir. Yapılandırıcı sorularda amaç katılımcıyı, görüşmenin yapılış amacından uzaklaştırmamaktır (Bengtsson, 2016).
8. Sessizlik: Bazen sorulara yanıt vermek için katılımcıların düşünmesi gerekebilir. Bu nedenle görüşme sürecinde sessiz kalmak yanıt için katılımcıyı beklemek oldukça önemlidir. Sessiz kalmak katılımcıdan yanıt beklenen soru gibi de anamladırılabılır (Merriam, 1998).
9. Yorumlayıcı Sorular: Görüşme sürecinde, katılımcının söylediklerini görüşmecinin kendi sözcükleriyle tekrarlamaktır. Katılımcıların söylediklerini yeniden onlara yansıtılması hem düşünceleri için katılımcılara zaman kazandıracak hem de görüşmecinin katılımcıyı dinlediği göstereceğinden oldukça önemlidir (Baxter ve Jack, 2008).

Burada dikkat edilecek en önemli konulardan birisi, soruların katılımcıların anlayacağı şekilde açık ve net olmalıdır. Bununla birlikte gerekli durumlarda ek sorular veya sondaj sorularla araştırmacı konuyu derinleştirebilmeli ve daha nitelikli veriler elde edebilmelidir. Araştırmacılar bu noktada biraz da nicel desen de araştırmanın etkisiyle çok sayıda katılımcıya ulaşmayı hedeflemeleri sıklıkla yapılan önemli hatalardandır (Creswell, 2002; Makatouni, 2002).

Bu bağlamda görüşmelerde nicelikten ziyade nitelik önemlidir. Bu nedenle nitel çalışmalarda tek bir katılımcı dahi çalışmanın probleminin çözümü için yeterli veriyi araştırmacıya sağlayabilir. Bununla birlikte, farklı şekilde ifade edilmiş aynı sorularla katılımcıyı sıkmak, yalın dil kullanmamak veya anlatım bozukluğu olan soruları katılımcıya yöneltmek ve katılımcı görüşlerini kaydetmemek nitel araştırmalarda toplanan verilerin kalite ve niteliğini düşürmektedir (Merriam, 1998; Patton, 1990; Teddlie ve Yu, 2007).

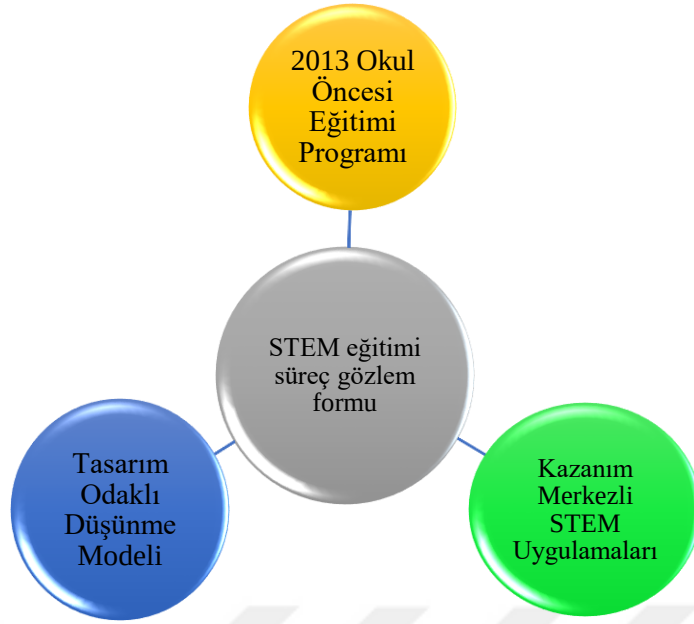
Bu çalışmada, yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu araştırmacı tarafından çocukların, uygulanan Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri'nin uygulama sürecine yönelik öğretmenle yapılacak görüşme için hazırlanmıştır. Yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu, konuyla ilgili bilimsel çalışmaların incelenmesi ve alanyazın taramasından çıkan sonuçlara göre sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu öğretmenin bakış açısıyla çocuğun STEM etkinliklerine katılımı, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı bilgiler elde edebilmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu okul öncesi eğitimi alanında uzman 7 kişiye gönderilerek incelemeleri istenmiştir. Uzman görüşleriyle; görüşme sorularının geçerliği ve çalışma için uygunluğu değerlendirilerek çalışmanın güvenilirliği arttırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, 10 temel soru ve sondaj sorulardan oluşmaktadır. Sondaj sorular, görüşmecinin konu hakkında tekrarlı sorular yönelterek daha detaylı bilgi edinmeye, detaylara erişmeye çalıştığı (Kvale, 1994), sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda “*Soru 3- Yapılan STEM etkinliklerinin çocuklar üzerinde nasıl etkilerinin olduğunu düşünüyorsunuz? Geçen süre zarfında çocuklarda gözlemlediğiniz farklılıklar neler?*” şeklinde sorular yer almaktadır (Bakınız Ek 4).

Öğretmenin bakış açısıyla çocukların STEM etkinliklerine katılımı, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı bilgiler elde edebilmek amacıyla sınıf öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme, 09.01.2020 tarihinde okulun öğretmenler odasında 09.30-09.53 saatleri arasında 23’ süreyle gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin sözlü izni alınarak görüşme ses kayıt cihazıyla kayıt alıntına alınarak olası veri kaybının önüne geçilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından görüşme verileri bilgisayar ortamına geçirilerek nitel analiz yöntemlerinde içerik analiziyle yarı yapılandırılmış görüşme verileri analiz edilmiştir.

3.7.5. STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu

Okul öncesi çocukları için STEM eğitimi süreç gözlem formu, konuyla ilgili bilimsel çalışmaların incelenmesi ve alanyazın taramasından çıkan sonuçlardan yola çıkılarak hazırlanmıştır. STEM eğitimi süreç gözlem formu hazırlanırken yararlanılan temel kaynaklar şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. STEM eğitimi süreç gözlem formu hazırlanırken yararlanılan temel kaynaklar

Şekil 7’de görüldüğü gibi STEM eğitimi süreç gözlem formu hazırlanırken ilgili alan yazın taramasına ek olarak, 2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı, “*Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*” (2019) ile “*Doğaçyapma Süreç Döngüsü Değerlendirme Formu*” ve Tasarım Odaklı Düşünme Modeli’nin basamakları göz önüne alınmıştır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, “2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı” (2019)’ında yer alan 21. Yy becerilerine yönelik kazanımlar ve değerlendirme süreci göz önüne alınmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “*Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*” (2019)’ında yer alan 21. Yy becerilerine yönelik kazanımla ve “*Doğaçyapma Süreç Döngüsü Değerlendirme Formu*” ve buna ek olarak tasarım odaklı düşünme modelinin basamakları göz önüne alınarak STEM eğitimi süreç gözlem formu oluşturulmuştur (Bakınız Ek 4).

Nitel çalışmalarda gözlemler herhangi bir ortam ya da yapılandırılmış mekanda çalışmaya katılanların ilgi, tutum ve davranışlarını gözlemlemek veya merak edilen konunun şekilsel özelliklerini tanımak ve anlamak amacıyla kullanılır. Araştırmacılar yapılandırılmış veya yapılandırılmamış ortamlarda bir davranışla ilgili olarak zamana yayılarak elde edilen detaylı ve kapsamlı veri yığını elde etmek istiyorsa araştırmalarında gözlem yöntemini kullanabilirler (Bengtsson, 2016; Crabtree ve Miller, 1999; Fossey ve diğerleri, 2002).

Gözlem yaparken araştırmacılar gözlem sürecinde konuya ve olaya tarafsız bir şekilde yaklaşmalı ve gözlediği durumları olduğu gibi, değiştirmeden

raporlayabilmelidir. Yansız ve tarafsız gözlem nitel çalışmalarda güvenilirliği ve inanırlığı artırıcı arttıran önemli etkenlerdendir (Baltacı, 2019). Buna rağmen araştırmacıların, önyargıları, önceki tecrübeleri ve gözlenen durum hakkındaki bilgisi nedeniyle gözlem sırasında tamamiyle tarafsız olarak gözlem yapması oldukça zordur (Maxwell, 2008; Neuman ve Robson, 2014; Shenton, 2004). Bu nedenle araştırmacılar gözlemler yapılırken kim tarafından hangi zaman diliminde yapıldığını, nasıl bir bakış açısıyla yapıldığını, gözlemler sırasında araştırmacılar tarafından dikkat edilen önemli noktaları ve ne tür araç gereçleri kullandığını araştıran raporda ayrıntılı olarak belirtmelidir (Hatch, 2002; Klenke, 2016). Bu çalışmada yukarıda belirtilen noktalara dikkat edilerek gözlemlerin kimler tarafından yapıldığı, gözlem süreci, kullanılan araç gereç, gözlem sırasında dikkat edilen noktalar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Nitel araştırmalarda gözlemler, katılımlı, katılımsız ve gizil gözlem olarak 3 farklı şekilde yapılmaktadır. Katılımlı gözlemlerde araştırmacılar, gözlem sürecinde araştırmanın bir parçasıdır. Özellikle olgu bilim (fenomenoloji) çalışmalarında araştırmacılar katılımlı gözlem yapmaktadır. Katılımsız gözlemler ise araştırmacıların süreç içerisinde bulundukları ama sürece dahil olmadan ve müdahale etmeden yaptıkları gözlemi kapsamaktadır. Anlatı çalışmalarında sıklıkla katılımsız gözlem kullanılır. Gizil gözlem de araştırmacıların olayın ve durumun dışında kalarak gözlem yaptığı, katılımcıların gözlem yapıldığını bilmediği gözlemi içermektedir. Vaka çalışmalarında araştırmacılar, sıklıkla gizil gözlem yöntemini kullanılmaktadır (Golafshani, 2003; Morse, 2016; Patton, 1990; Seidman, 2006; Strauss ve Corbin, 1990). Bu çalışmada araştırmacı, olaya ve durumu müdahale etmediği ancak süreç içerisinde bulunduğu katılımsız gözlem yapmıştır.

Nitel bir araştırmada gözlem yapılırken sürecin tamamının gözlenmesi pek mümkün olmayacağından, araştırmacılar gözlem yapmadan önce gözlemin hangi bağlam üzerinden yapılacağı, sınırları ve kapsamı belirlenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu bağlamda gözlemler, Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu aracılığıyla, Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince çocukların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere beş boyutta her etkinlik için araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından gruptaki çocuklar gözlenmiştir.

Gözlemciler, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer alan çocukların; *etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı ve sorumluluğu yerine getirme,*

STEM etkinliği sürecindeki iletişim ve etkileşim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için grupları değerlendirmiştir.

Gözlem formunda yer alan her bir madde “Yeterli”, “Kısmen Yeterli” ve “Yetersiz” şeklinde işaretlenmiştir. Gruplar gözlem formundaki her bir madde için grafikte “Yeterli” için iki puan, “Kısmen yeterli” için bir puan, “Yetersiz” için sıfır puan almışlardır. 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Bir haftada alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Sekiz haftalık STEM uygulamaları sonrasında araştırmacı ve öğretmenin her ikisinin de uygun olduğu 09.01.2020 tarihinde, okulun öğretmenler odasında 10.15-11.45 saatleri arasında gözlem formlarını karşılaştırmak üzere 90’lık bir toplantı gerçekleştirilmiştir.

3.7.6. Araştırma Günlüğü

Nitel desende yapılan çalışmalarda en önemli veri toplama tekniklerinden bir de şüphesiz araştırmacı gözlemleridir (Ekiz, 2013). Araştırmacı çalışmanın uygulama öncesinden başlayarak, veriler toplanıp analiz edilinceye kadar çalışmayla ilgili araştırma günlüğü tutmuştur. Ayrıca araştırmacı, sınıf öğretmeninden uygulama boyunca katılımsız gözlem yapmasını istemiştir. Nitel araştırmalarda gözlemler daha az yapılandırılmış ve önceden belirlenen kategori ve sınıflamanın yerine, araştırma sürecini olabildiğince doğal bir şekilde gözlemlemeye çalışır (Punch, 2011). Araştırmacı ve sınıf öğretmeni bu çalışmada, varsa velilerin çalışmaya karşı olumlu olumsuz görüşleri, çocukların uygulama sürecine karşı tutumu ve etkinliklere katılımları gibi konularda gözlem notları almışlardır.

Okul öncesi STEM eğitimi uygulama süresince araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından kaydedilen günlüklere ait notlar çalışmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümünde gerekli görülen yerlerde doğrudan alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine yönelik araştırmacı her bir etkinlik için bir günlük olmak üzere toplamda 24 araştırma günlüğü tutmuştur. Benzer şekilde sınıf öğretmeni de her bir etkinlik için bir günlük olmak üzere 24 araştırma günlüğü tutmuştur. Araştırmacıya ait günlük notları için, “Araştırmacı günlüğü ve etkinlik sırası” şeklinde kodlama yapılmıştır. Öğreğın, araştırmacı günlüğü altıncı etkinlik için “AGE6” şeklinde kodlanmıştır. Benzer

şekilde, sınıf öğretmenine ait günlük notları için, “Öğretmen günlüğü ve etkinlik sırası” şeklinde kodlama yapılmıştır. Öğreğin, öğretmen günlüğü 14. etkinlik için “ÖGE14” şeklinde kodlama yapılmıştır.

3.7.7. Demografik Bilgi Formu

Bu çalışmada veri toplama araçlarından bir diğeri de Demografik Bilgi Formudur. Demografik Bilgi Formu ile deney, kontrol ve pilot çalışma grubuna ait katılımcıların demografik billeri toplanmıştır. Demografik Bilgi Formuna iat bilgiler Tablo 4’te görülmektedir.

Tablo 4.

Katılımcılara ilişkin Demografik Bilgi Formu

Anne Meslek:		
Anne Çalışma Durumu:	Çalışıyor	Çalışmıyor
Baba Meslek:		
Baba Çalışma Durumu:	Çalışıyor:	Çalışmıyor
Anne Eğitim Durumu:		
Baba Eğitim Durumu:		
Çocuğun Cinsiyeti:		
Çocuğun Yaşı:		
Öğretmenin mesleki deneyimi:		

Tablo 4 incelendiğinde okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney, kontrol ve pilot çalışma gruplarının; anne mesleği, anne çalışma durumu, baba mesleği, baba çalışma durumu, anne ve babaya ait eğitim durumu, çocukların cinsiyetleri ve yaşları ve son olarak sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyimlerine ilişkin bilgiler toplanmıştır.

3.7.8. Verilerin Toplanma Süreci

Bu bölümde nicel ve nitel verilerin toplanma sürecine ilişkin ayrıntılı bilgiler verilmiştir. nitel araştırmalarda güvenilirliği arttırmanın yollarından biri de araştırma süreciyle ilgili ayrıntılı bilgiler vermektir. Konuyla ilgili Baltacı (2019), bir nitel araştırmada araştırmacı veri toplama sürecini, verilerin analizini ve verilerin

yorumlamasını tutarlı ve ayrıntılı bir şekilde ifade edilemesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda Tablo 5’te bu çalışmadaki verilerin toplanma sürecine ilişkin ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Tablo 5.

Araştırma Verilerini Toplama Takvimi

Tarih	Saat	Sür e	Etkinlik	Etkinlik içeriği
10.10.2019	08.30- 09.30	60’	Demografik bilgi formunun uygulanması	Katılımcılara ait demografik bilgilerin toplanması.
10.10.2019	09.30- 11.30	120’	Pilot Çalışma Grubu Öntest	Pilot çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması. Pilot çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması.
11.10.2019	09.30- 11.20	120’	Pilot Çalışma Grubu Öntest	Pilot çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması. Pilot çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması.
28.10.2019	09.30- 11.30	120’	Pilot Çalışma Grubu Sontest	Pilot çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması. Pilot çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması.
29.10.2019	09.30- 11.30	120’	Pilot Çalışma Grubu Sontest	Pilot çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması. Pilot çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması.
30.10.2019	08.30- 09.30	60’	Demografik Bilgi Formunun uygulanması	Katılımcılara ait demografik bilgilerin toplanması.
30.10.2019	09.30- 12.00	150’	Deney ve Kontrol Grubu Öntest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin

(Tablo 5. devamı)

				uygulanarak öntest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması.
31.10.2019	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Öntest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması.
01.11.2019	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Öntest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak öntest verilerinin toplanması.
04.11.2019	09.30-10.40	70'	Duvarдан nasıl inilir?	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
06.11.2019	09.30-10.40	70'	Ağaca takılan uçurtma	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
08.11.2019	09.30-10.37	67'	Haydi, su kayağı yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.

(Tablo 5. devamı)

11.11.2019	09.30-10.30	60'	Piknikte oyuncak yapımı	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
13.11.2019	09.30-10.40	70'	Kurtarma oyunu	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
15.11.2019	09.30-10.27	57'	Yenilebilir bina	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
25.11.2019	09.30-10.32	62'	Minik kedicik üşüyor	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
27.11.2019	09.30-10.24	54'	Kumdan şehirler yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
29.11.2019	09.30-10.40	70'	En dayanıklı kuş yuvası	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
02.12.2019	09.30-10.35	65'	- Böcek evi yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.

(Tablo 5 devamı)

04.12.2019	09.30-10.37	67'	- Tavuklar İçin Kumes Yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
06.12.2019	09.30-10.33	63'	- Kuzular için güvenli yer	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
09.12.2019	09.30-10.25	55'	- Annelerimiz bizi nerede beklesin	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
11.12.2019	09.30-10.30	60'	- Hadi kamp yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
13.12.2019	09.30-10.40	70'	- Otopark Yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
16.12.2019	09.30-10.25	55'	- Renkli ataçlarla köprü	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
18.12.2019	09.30-10.28	58'	- Karıncalar için köprü yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.

(Tablo 5. Devamı)

20.12.2019	09.30-10.30	60'	- Ormana zarar vermeden nasıl ateş yakabiliriz?	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
23.12.2019	09.30-10.34	64'	- İglo Evi Yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
25.12.2019	09.30-10.37	67'	- Mancınık yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
27.12.2019	09.30-10.34	64'	- Teleskop yapalım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
30.12.2019	09.30-10.30	60'	- Gökyüzündeki Uçaklarım	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
01.01.2020	09.30-10.40	70'	- Denizaltı	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.
03.01.2020	09.30-10.38	68'	- Isıya Dayanıklı Uzay Gemisi	Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu" doldurulması.

(Tablo 5. Devamı)

06.01.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Sontest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması.
07.01.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Sontest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması.
08.01.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Sontest	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak sontest verilerinin toplanması.
09.01.2020	09.30-09.53	23'	Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Öğretmenin bakış açısıyla çocukların STEM etkinliklerine katılımı, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı bilgiler elde edebilmek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşmenin yapılması.
09.01.2020	10.15-11.45	90'	Uyuşum Oranı	Nitel veri toplama araçları arasında yer alan "STEM eğitimi süreç gözlem formu"ndan elde edilen verilerin güvenilirliğini arttırmak için araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından doldurulan STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılarak gözlemciler arası uyum oranının belirlenmesi.

(Tablo 5. Devamı)

10.02.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Kalıcılık Testi	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması.
12.02.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Kalıcılık Testi	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması.
14.02.2020	09.30-12.00	150'	Deney ve Kontrol Grubu Kalıcılık Testi	Deney ve kontrol çalışma grubunda yaratıcılık beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması. Deney ve kontrol çalışma grubunda problem çözme beceri ölçeğinin uygulanarak kalıcılık testi verilerinin toplanması.

Bu araştırmanın veri toplama sürecine ilişkin Tablo 5 incelendiğinde, 10.10.2019 tarihinde 08.30-09.30 saatleri arasında Demografik Bilgi Formunun uygulanarak, pilot çalışma grubunda yer alan katılımcılara ait demografik bilgiler toplanmıştır.

10.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120' ve 11.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120' dakika olmak üzere toplamda dört saatlik bir süre zarfında pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak öntest verileri toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

28.10.2019 tarihinde 09.30-11.20 saatleri arasında 120' ve 29.10.2019 tarihinde 09.30-11.30 saatleri arasında 120' dakika olmak üzere toplamda dört saatlik bir süre zarfında pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği

ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak sontest verileri toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Ardından 30.10.2019 tarihinde 08.30-09.30 saatleri arasında Demografik Bilgi Formunun uygulanarak, deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcılara ait demografik bilgiler toplanmıştır.

30.10.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150', 31.10.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' ve 01.11.2019 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak öntest verileri toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

04.11.2019 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 06.11.2019 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 08.11.2019 tarihinde 09.30-10.37 saatleri arasında 67', 11.11.2019 tarihinde 09.30-10.30 saatleri arasında 60', 13.11.2019 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 15.11.2019 tarihinde 09.30-10.27 saatleri arasında 57', 25.11.2019 tarihinde 09.30-10.32 saatleri arasında 62', 27.11.2019 tarihinde 09.30-10.24 saatleri arasında 54', 29.11.2019 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 02.12.2019 tarihinde 09.30-10.35 saatleri arasında 65', 04.12.2019 tarihinde 09.30-10.37 saatleri arasında 67', 06.12.2019 tarihinde 09.30-10.33 saatleri arasında 63', 09.12.2019 tarihinde 09.30-10.25 saatleri arasında 55', 11.12.2019 tarihinde 09.30-10.30 saatleri arasında 60', 13.12.2019 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 16.12.2019 tarihinde 09.30-10.25 saatleri arasında 55', 18.12.2019 tarihinde 09.30-10.28 saatleri arasında 58', 20.12.2019 tarihinde 09.30-10.30 saatleri arasında 60', 23.12.2019 tarihinde 09.30-10.34 saatleri arasında 64', 25.12.2019 tarihinde 09.30-10.37 saatleri arasında 67', 27.12.2019 tarihinde 09.30-10.34 saatleri arasında 64', 30.12.2019 tarihinde 09.30-10.30 saatleri arasında 60', 01.01.2020 tarihinde 09.30-10.40 saatleri arasında 70', 03.01.2020 tarihinde 09.30-10.38 saatleri arasında 68' süren tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan STEM etkinlikleri süresince, araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından "Araştırma Günlüğü" tutulması ve "STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu"nun doldurulmuştur.

06.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150', 07.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' ve son olarak 08.01.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa,

yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak sontest verileri toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca araştırmacı, 09.01.2020 tarihinde 09.30-09.53 saatleri arasında 23' sınıf öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Bu görüşme aracılığıyla, öğretmenin bakış açısıyla çocukların STEM etkinliklerine katılımı, iletişim ve etkileşim becerileri, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı nitel veriler toplanmıştır. Sınıf öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

09.01.2020 tarihinde 10.15-11.45 saatleri arasında 90'lık süre zarfında nitel veri toplama araçları arasında yer alan "STEM eğitimi süreç gözlem formu"ndan elde edilen verilerin güvenilirliğini arttırmak için araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından doldurulan STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılarak gözlemciler arası uyuşum oranının belirlenmiştir. Sınıf öğretmeniyle yapılan gözlemciler arası uyuşum oranı belirleme toplantısı, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

10.02.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150', 12.02.2020 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' ve son olarak 14.02.20 tarihinde 09.30-12.00 saatleri arasında 150' olmak üzere toplamda yedi saat 30 dakikalık bir süre zarfında deney grubunda yer alan 20 ve kontrol grubunda yer alan 19 çocuğa, yaratıcılık beceri ölçeği ve problem çözme beceri ölçeği uygulanarak kalıcılık (izleme) testi verileri toplanmıştır. Ölçek uygulamaları, okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir.

3.8. Güvenirlik İnanırlık Çalışmaları

Bu bölümde araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.8.1. Nitel Araştırmada Geçerlik

Yapılan araştırmalarda geçerlik çalışmaları araştırma sonuçlarının doğruluğu veya problemi çözme becerisiyle ilgilidir. Geçerlik, nitel çalışmalar için araştırmacının araştırma problemini ne kadar yansız çözüme kavuşturduğunu konu edinir. Bu bağlamda elde edilen verilerin ve bulguların gerçekte var olan durumu yansıtması gerekmektedir. Çalışmalarda problemi tümüyle ele almak veya incelenen durumun tüm özelliklerini irdelemek oldukça önemli geçerlik ölçütüdür. Bu doğrultuda

katılımcılarla yapılan görüşmelerde genellikle “Bunu mu kast ettiniz” ya da “Sözlerinizden bunu mu anlamalıyım?” gibi katılımcının ifade ettiği cümleleri daha anlaşılır yapmak ve dolayısıyla geçerliği arttırmak için katılımcı teyidine başvurulur. Bu çalışmada özellikle sınıf öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşme yaparken katılımcı teyidine başvurularak görüşme verilerinin, dolayısıyla çalışmanın geçerliği arttırılmıştır. Benzer şekilde nitel verilerin başka bir uzman, araştırmacı veya gözlemci tarafından incelenmesi, dorulanması veya gözlemci teyidinin sağlanması da geçerliği arttıran önemli etkenlerdendir (Denzin ve Lincoln, 2008a; Sandelowski, 1986). Bu çalışmada uygulama sürecinde hem araştırmacı hem de sınıf öğretmeni tarafından her etkinlik için “Araştırma günlüğü” tutulmuş ve “STEM eğitimi süreç gözlem formu” doldurulmuştur. Özellikle STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen verilerde kodlayıcılar arasında benzerlik oranına bakılmıştır. STEM eğitimi süreç gözlem formunu karşılaştırırken her bir etkinlik için gözlem formundaki beş aşama için benzer işaretleme yapıldıysa *görüş birliği* olarak kabul edilmiştir. Öte yandan STEM etkinlikleri sürecinde araştırmacı ve öğretmen her bir etkinlik için gözlem formunda yer alan aşamalara farklı işaretleme yaptı ise *görüş ayrılığı* olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik hesaplamasını “uyuşum yüzdesi formülü (Agreement percentage)” kullanılmıştır. Araştırmacı ve öğretmene ait STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen gözlemciler arası uyuşum orası verilmiştir. Buna göre araştırmacı ve öğretmen arasında STEM eğitimi süreç gözlem güvenilirlik yüzdesi % 83,33 olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 6’ya bakınız). Bu çalışmada gözlemciler arası benzerlik oranına bakılarak STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen verilerin, dolayısıyla çalışmanın geçerliği arttırılmıştır.

Nitel çalışmalarda araştırmacıların veri toplama sürecine, verilerin analizine ve yorumlanmasına ilişkin süreçleri tutarlı ve ayrıntılı şekilde açıklanması beklenmektedir (Baltacı, 2019). Bu açıdan araştırmacıların, çalışmanın tüm sürecine hakim olması ve eleştirel gözle bakabilmesi oluşabilecek hataları en aza indirmek için oldukça önemlidir.

3.8.2. Nitel Araştırmada Güvenirlik

Bir çalışmanın geçerli olabilmesi için öncelikli olarak güvenilir olması gerekmektedir. Bu bağlamda bir araştırmanın güvebirliği;

- Sürekli olması (zamana göre değişmezlik)
- Farklı uzman veya gözlemciler arası uyum (kodlayıcılar arası benzerlik oranı) ve
- İç tutarlığın sağlanması ile ilgilidir (Baxter ve Jack, 2008; Miles ve Huberman, 1994; Patton, 1990; Sandelowski, 1986).

Nitel araştırmalarda inanırılık olarak da bilinen güvenilirlik, dış güvenilirlik ve iç güvenilirlik şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Dış güvenilirlik daha çok süreklilikle ya da diğer bir ifadeyle zaman göre değişmezlikle ilgilidir. Yani çalışmanın birbirine benzer ortamlarda yeniden yapıldığından benzer sonuçlara ulaşılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda dış güvenirliliğin sağlanabilmesi için araştırmacıların, çalışmaları şeffaf şekilde sunabilmesi, veri kaynaklarını açık bir şekilde belirtmesi gerekmektedir (Connelly, 2016).

Buna ek olarak araştırmacı çalışma sürecinde kendi konumunu, araştırma sürecinde yaşanan olay, olgu ve durumları yansız bir şekilde açık ve anlaşılır olarak belirtmesi gerekmektedir. Bu çalışmada “Araştırmacının rolü” başlığı altında araştırmacı kendi konumunu belirtmiştir. Bunun yanı hem pilot çalışma grubunda, deney ve kontrol gurubunda yer alan çocuklar, çocukların aileleri ve sınıf öğretmenlerine ait demografik bilgiler ayrıntılı olarak açıklanarak çalışmanın güvenirliliği arttırılmıştır. Araştırmada toplanan verilerden elde edilen bulgu ve sonuçların çalışmanın kuramsal çerçevesiyle uyumlu olması ve sonuçların ilgili çalışmaların benzer sonuçlarıyla desteklenmesi güvenirliliği arttıran diğer etkenledendir (Golafshani, 2003; Maxwell, 2008; Shenton, 2004). Bu bağlamda bu çalışmadan elde edilen sonuçlar alanyazında yer alan benzer çalışma bulgularıyla desteklnerek çalışmanın güvenirliliği arttırılmıştır.

Öte yandan bu araştırmada içi güvenirliliğe katkı sağlaması için bir takım önemli süreçlere dikkat edilmiştir. Bunlar özetle ; nitel veri toplama teknikleriyle elde edilen veriler sistematik şekilde araştırmaya yansıtılması, bu araştırma için birden fazla gözlemci dahil edilerek farklı bakış açılarının araştırmayı güçlendirmesine imkan verilmesi, nitel verilerin gözlem, görüşme ve günlüklerle desteklenerek veri üçgenlemesi ve katılımcı teyidi ile uzman görüşüne yer verilmesi, veriler arasındaki tuttarlığı sağlamak amacıyla gözlemciler arası uyuşum oranının veya puanlama tutarlığının belirlenmesi, çalışmada uygulamalar başlamadan önce araştırmanın kuramsal çerçevesine bağlı kalarak veri toplama ve veri analiz yönteminin

belirlenmesi bu çalışmada iç geçerliliğe katkı sağlayacak önemli aşamalar şeklinde sıralanabilir (Baltacı, 2017; Baxter ve Jack, 2008; Creswell, 2002; Guba ve Lincoln, 1994; Kitzinger, 1995; Kvale, 1994; Merriam ve Grenier, 2019; Neuman ve Robson, 2014; Silverman, 2016).

Bununla birlikte araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliği arttırmada örneklem büyüklüğünün çalışmanın kuramsal çerçevesi ve araştırma sorularına yanıt verecek uygun büyüklükte olması, birden fazla veri kaynağından araştırma verilerinin toplanması, elde edilen verilerin güvenli şekilde saklanarak kişi bilgi ve araştırma verilerinin amacı dışında paylaşılmaması, çalışmanın yürütüldüğü ortam ve verilerin toplandığı ortamın ayrıntılı olarak araştırma raporunda sunulması ve çalışma verilerinin araştırmacının kişisel görüşlerinden uzak yansız şekilde verilmesi oldukça önemlidir (Denzin ve Lincoln, 2008b). Geçerlik güvenilirlik arttırmak için yukarıda ifade edilen konular açısından bu araştırma incelendiğinde, araştırmada deneysel desen çalışmalara uygun şekilde olasılıklı örnekleme yöntemiyle örneklem grubu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmamanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak için çoklu üçgenleme yöntemi kullanılmıştır (Şekil 6'ya bakınız). Araştırmalarda yanlış algılamayı en aza indirmek ve sonuçların geçerliliğini arttırmak için üçgenleme kullanılır (Stake, 1995). Amaç farklı bakış açıları ile elde edilen bulguları karşılaştırmak ve daha geçerli sonuçlar elde etmektir (Mayring, 2011). Complex triangulation ya da multiple triangulation olarak da bilinen "Çoklu üçgenleme" (Denzin, 1970; Polit ve Hungler, 1995), yapılan bir araştırmada ölçüm kaynakları olarak, gözlemci sayısı veya yöntem olarak iki veya daha fazla sayıda kullanılmış olamsını ifade etmektedir. Bu çalışmada da gözlemci, veri ve yöntem üçgenleme kullanılarak çoklu üçgenlemenin yapılmıştır. Son olarak, çalışmanın yürütüldüğü ortam ve verilerin toplandığı alan ayrıntılı olarak araştırma raporunda sunularak araştırmada elde edilen veriler yansız şekilde raporlanmıştır.

Bu çalışmada iç içe gömülü karma yöntem deseni kullanıldığından, araştırmamanın hem nicel hem de nitel bölümleri için ayrı ayrı geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmamanın nicel bölümü için, yapılan geçerlik güvenilirlik çalışmaları "veri toplama araçları" başlığı altında çalışmada kullanılacak her bir ölçek için ayrı ayrı yer verilmiştir. Araştırmamanın nitel bölümünde ise, güvenilirlik ve inanırılığı sağlamak amacıyla görüşme formu oluşturulurken; alana, amaca uygunluğu ve anlaşılabilirlik bakımından; beş okul öncesi eğitimi, bir Türkçe eğitimi ve bir de fen bilgisi eğitimi bölümü olmak üzere toplam yedi alan uzmanı tarafından incelenerek

gerekli düzeltmeler yapılmış ve veri toplamaya hazır hale getirilmiştir. Örneklem grubunun belirlenmesi aşamasında olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı soru örnekleriyle birlikte ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Ayrıca nitel çalışmalarda sıklıkla kullanılan katılımcı teyidi ve doğrudan alıntılar yapılarak güvenilirlik ve inanırılık çalışmaları yapılmıştır.

Bununla birlikte veri analiz yöntemi de ayrıntılı şekilde açıklanarak araştırmanın geçerlik çalışmaları yapılmıştır. Verilerin toplama aşamasında verilerin nasıl toplandığı ve nasıl analiz edildiğine dair bilgiler ayrıntılı olarak verilmiştir. Araştırma sürecinde elde edilen bulgular yorum yapılmadan kullanıldığından olası veri kaybı önlenmiştir. Ayrıca araştırmacı günlüğüyle çalışma desteklenerek veriler arasında tutarlılık sağlanıp inanırılık artırılmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde güvenilirlik ve inanırılığı arttırmak amacıyla kullanılacak yöntemler Şekil 8’de görülmektedir.



Şekil 8. Güvenirlik ve inanırılık çalışmaları

Bu çalışmada geüvenirlik ve inanrlığı arttımak için, veri toplama araçları oluşturulurken uzman görüşü alınarak dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca veri toplama araçları olarak çalışmanın veri toplama araçları bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir. Bununla birlikte, yarı yapılandırılmış görüşmede

katılımcı teyidi alınarak görüşme verilerinin doğruluğu sağlanmıştır. Bunlara ek olarak, görüşme ve araştırma günlüklerinden elde edilen verilerle doğrudan alıntılar yapılarak çalışma sonuçları desteklenmiştir. Ayrıca, veri toplama ve analiz aşamaları ayrıntılı olarak açıklamıştır. Ve son olarak hem araştırmacı hem de sınıf öğretmeni, katılımsız gözlem yaparak ve araştırma günlüğü tutarak araştırmanın güvenilirlik ve inanırılığı arttırılmıştır.

3.8.3. STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu Güvenirlik Çalışması

Okul öncesi STEM etkinlikleri başlamadan önce öğretmele görüşme yapılarak süreçte günlük tutması ve her etkinlik için STEM eğitimi süreç gözlem formunu doldurarak STEM eğitim sürecini gözlemlemesi istenmiştir. Gözlem formunda yer alan beş aşama bağlamında gözlem sürecinde nelere dikkat edileceği öğretmene araştırmacı tarafından uygulama öncesinde anlatılmıştır. Sekiz haftalık STEM uygulamaları sonrasında araştırmacı ve öğretmenin her ikisinin de uygun olduğu 09.01.2020 tarihinde, okulun öğretmenler odasında 10.15-11.45 saatleri arasında gözlem formlarını karşılaştırmak üzere 90'dakikalık bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı ve öğretmen tarafından, STEM eğitimi süreç gözlem formunu karşılaştırırken her bir etkinlik için gözlem formundaki beş aşama için benzer işaretleme yapıldıysa *görüş birliği* olarak kabul edilmiştir. Öte yandan STEM etkinlikleri sürecinde araştırmacı ve öğretmen her bir etkinlik için gözlem formunda yer alan aşamalara farklı işaretleme yaptı ise *görüş ayrılığı* olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik hesaplamasını Türnüklü'nün (2000) Croll (1986), Robson (1993), Bakeman ve Gottman (1997) aktardığı “uyuşum yüzdesi formülü (Agreement percentage)” kullanılmıştır.

$$N_{ax}100$$

$$P : \text{-----}$$

$$N_a + N_d$$

P: Uyuşum yüzdesi

N_a: Uyuşum miktarı

N_d: Uyuşmazlık miktarı

STEM eğitimi süreç gözlem formuna ait güvenilirlik hesaplamaları ile ilgili bilgiler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formu Ait Güvenirlik Yüzdeleri ve Görüş Ayrılığı Olan Görüşme Maddeleri

Gözlemciler	Toplantı tarihi	Güvenirlik yüzdesi	Görüş ayrılığı olan etkinlikler
Araştırmacı Öğretmen	23.12.2019	83,33	9,12,19,20

Tablo 6’ya bakıldığında araştırmacı ve öğretmene ait STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen gözlemciler arası uyum oranı verilmiştir. Buna göre araştırmacı ve öğretmenarasında STEM eğitimi süreç gözlem güvenilirlik yüzdesi % 83,33 olduğu görülmektedir. Miles ve Huberman (1994)’a göre değerlendiriciler arasındaki görüş birliği yüzdesinin 70 olması güvenilirliğin sağlanmış olacağını bildirmektedir. Bu araştırmada gözlemlerin güvenilirlik yüzdesi 83,33 olduğundan güvenilirlik değerlerini sağladığı düşünülmektedir.

3.9. Verilerin Analizi

Bu araştırma kapsamında, çocukların yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerindeki değişim ve gelişimleri hem nicel hem de nitel verileri toplayarak belirlemeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, Alternatif kullanımlar testi ve Wally sosyal problem çözme testi olmak üzere iki farklı ölçme aracıyla nicel veriler, gözlem-görüşme ve günlükler olmak üzere üç farklı kaynak ile de nitel veriler toplanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan deney, kontrol ve pilot çalışma gruplarındaki çocuklara ait demografik bilgilerin toplandığı demografik bilgi formu kullanılmıştır. Verilerin analiz sürecine ilişkin bilgiler aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.9.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu araştırmanın nicel verilerini analiz ederken SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Nicel veriler analiz edilmeden önce parametrik testlerin yapılabilmesi için verilerin bazı varsayımları sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda öncelikle verilerin

normal dağılıp dağılmadığı test edilmiştir. Bu doğrultuda pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık becerisi ön test toplam puanlarına, yaratıcılık becerisi son test toplam puanlarına, problem çözme becerisi ön test toplam puanlarına, problem çözme becerisi son test toplam puanlarına, kontrol grubu yaratıcılık becerisi ön test toplam puanlarına, kontrol grubu yaratıcılık becerisi son test toplam puanlarına, kontrol grubu problem çözme becerisi ön test toplam puanlarına, kontrol grubu problem çözme becerisi son test toplam puanlarına ve son olarak deney grubu yaratıcılık becerisi ön test toplam puanlarına, deney grubu yaratıcılık becerisi son test toplam puanlarına, deney grubu problem çözme becerisi ön test toplam puanlarına, deney grubu problem çözme becerisi son test toplam puanlarına ve deney grubu yaratıcılık becerisi kalıcılık testi toplam puanları ile deney grubu problem çözme becerisi kalıcılık testi toplam puanlarına ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin incelenmiştir.

Konuyla ilgili alan yazın incelendiğinde verilerin normal dağılım aralığında olabilmesi için Hair ve diğerleri (2013) çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1.0 -1.0, Tabachnick ve Fidell (2013), +1.5 -1.5 ve son olarak George ve Mallery (2010), çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2.0 -2.0 arasında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda araştırmada elde edilen verilerin analizleri sonucunda pilot çalışmanın yapıldığı grubun ön test problem çözme toplam puanlarına ait, basıklık= .50, çarpıklık= -1,22, ön test yaratıcılık toplam puanlarına ait, basıklık= 1.14, çarpıklık= -1.49 ve pilot çalışmanın yapıldığı grubun son test problem çözme beceri toplam puanlarına ait, basıklık= .54, çarpıklık= -.87, son test yaratıcılık becerisi toplam puanlarına ait, basıklık= .26, çarpıklık= -.07 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol grubunun ön test problem çözme toplam puanlarına ait, basıklık= .20, çarpıklık= -1.40, ön test yaratıcılık toplam puanlarına ait, basıklık= .42, çarpıklık= -.10'dur. Deney ve kontrol grubunun son test problem çözme toplam puanlarına ait basıklık=-,90, çarpıklık= -,51, son test yaratıcılık toplam puanlarına ait, basıklık= ,40, çarpıklık= -,32'dır. Bunlara ek olarak deney grubunun kalıcılık testi problem çözme toplam puanlarına ait, basıklık= -,22, çarpıklık= -1,21, kalıcılık testi yaratıcılık toplam puanlarına ait, basıklık= ,33, çarpıklık= -,43 olarak belirlenmiştir. Yukarıda ifade edilen basıklık, çarpıklık değerlerinin Tabachnick ve Fidell (2013) ve George e Mallery (2010)'e göre kabul edilebilir normal dağılım değerleri içerisinde olduğu söylenebilir. Bu nedenle yapılan istatistiki analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

Gruplararası karşılaştırmaların yapılabilmesi için grup varyansların homojen dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Grup varyanslarının homejenliğini

belirlemek için Levene testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2014). Analizler sonucunda problem çözme ($F(1.22) = 1.316, p > .05$) ve yaratıcılık ($F(.106) = .272, p > .05$) Levene testi sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunun sonucunda problem çözme toplam puanları ve yaratıcılık toplam puanlarına ait p değerinin .05'ten büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda grup varyanslarının istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen şekilde dağıldığı yorumu yapılabilir.

Ayrıca, tekrarlayan ölçümler için Sphericity şartı aranmıştır. Bunun için Mauchly küresellik testi incelenmiş sonucun anlamlı olduğu ($p = .001$) tespit edilmiştir. Sphericity şartı sağlanamadığı için Greenhouse-Geisser değerleri dikkate alınmıştır (Field, 2013). Ayrıca gruplar arası fark için varyansların homojen olup olmadığı Levene testi ile incelenmiş ve yukarıda da ifade edildiği gibi varyansların homojen olduğu tespit edilmiştir. Grup içi farkları görmek için post hoc fark testleri yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda tip 1 hatayı önlemek ve şans eseri anlamlı sonuçlar bulma olasılığını en aza indirebilmek için Bonferroni testi işe koşulmuştur (Akbulut, 2010).

Bu bağlamda pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest toplam puanları ile yaratıcılık becerisi sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmıştır.

Bununla birlikte pilot çalışma grubuna ait problem çözme becerisi öntest puanları ile problem çözme becerisi sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları ile kontrol grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu problem çözme becerisi ön test puanları ile kontrol grubu problem çözme becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun farklı ölçüm zamanlarına ait problem çözme becerisi toplam puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 15'te yer almaktadır.

Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi problem çözme becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun farklı ölçüm zamanlarına ait

problem çözme becerisi toplam puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 15'te yer almaktadır.

Yapılan analizlerde bağımsız değişkenlerin (tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinlikleri) bağımlı değişkenler (uygulama grupları çocuklarının yaratıcılık ve problem çözme becerisi) üzerindeki etki büyüklüğünü belirleyebilmek için etki büyüklüğü η^2 değeri ve eta karelerin toplam hali Cohen's d değerine bakılmıştır. Cohen değeri için, $d \geq 1$ çok büyük etki, 0.8 büyük etki, 0.5 orta etki, 0.2 küçük etki olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010; Cohen, 1988). Eta kare (η^2) değeri ise .01-.06 arası ise küçük, .06 ve üstü ise orta, .14 ve üstü ise büyük etki şeklinde yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2014).

3.9.2. Nitel Verilerin Analizi

Bu araştırmada nitel veri toplama tekniklerinden biri de görüşme dir. Görüşme yoluyla toplanan nitel verileri analiz ederken NVivo 11 paket programı kullanılmıştır. Bu araştırmada öğretmenle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen bulguların analiz edilmesinde betimsel analize göre daha detaylı ve derinlemesine bir analiz şekli olan içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde, elde edilen verilere odaklanarak, veri seti içerisinde sıklıkla tekrar eden veya katılımcıların vurguladığı olay veya konulardan kodlar çıkarılır. Elde edilen kodlardan kategorilere ve kategorilerin birleşmesiyle de temalar belirlenir. Özetle, birbirine benzeyen veya ilişkisi olan veriler (kodlar) belirli kavramlar (kategorilere) ve temalar altında toplanarak yorumlanır (Bengtsson, 2016; Crabtree ve Miller, 1999; Merriam ve Grenier, 2019).

Yapılan analizler sonucunda elde edilen temalar, içerik analizi sırasında bulunan kavramlardan daha soyut ve geneldir. Temalar ayrıca araştırma probleminin ortaya konması açısından önemli olduğundan araştırma sorularıyla ilişkili olmalıdır (Merriam ve Grenier, 2019; Miles ve Huberman, 1994; Patton, 1990). Nitel çalışmalarda veriler görüşme gözlem veya dokümanlar yoluyla toplanarak dört bölümde veriler analiz edilir. Bunalar; verilerin kodlanması, kod-kategori ve temaların belirlenmesi, kod-kategori ve temaların düzenlenmesi ve son olarak bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Eysenbach ve Köhler, 2002; Miles ve Huberman, 1994). Bu araştırmada nitel veriler analiz edilirken bu dört aşamaya dikkat edilmiştir.

STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen verilerin analizinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Bu analiz yöntemindeki amaç araştırma sürecinde elde edilen

bulguları anlaşılır şekilde düzenlenmiş ve yorumlanmış olarak sunabilmektir (Baltacı, 2019). Betimsel analiz yapılırken araştırmacı önceden belirlenen temalara göre veriler özetlenerek yorumlanır. Elde edilen bulgular araştırma problemi bağlamında elde edilen temalara göre düzenlenebileceği gibi gözlem veya görüşmede yer alan sorulara göre de sunulabilir. Betimsel analizlerde verilerin analizi yapılırken genellikle önceden belirlenmiş temalara göre bulgular özetlenerek araştırmacının öznel birikimi ve araştırma sürecinden elde ettiği deneyimle bulgular yorumlanır. Buna ek olarak araştırmacı bulgular arasında neden sonuç ilişkileri kurarak veya karşılaştırmalar yaparak verileri sunabilir (Kitzinger, 1995; Kvale, 1994).

Betimsel analizler dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar; araştırmanın probleminden, kavramsal/kuramsal çerçeveden, görüşme ya da gözlemden yer alan boyutlardan yola çıkılarak oluşturulan çerçeve oluşturma, önceden oluşturulan betimsel analiz çerçevesine göre verilen ayrıntılı olarak düzenlenmesini, doğrudan alıntılarının ve bulguları destekleyici örneklerin belirlendiği tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, düzenlenen verilerin tanımlandığı ve doğrudan alıntı ve örneklerle desteklendiği bulguları tanımlama süreci ve son olarak da tanımlanan bulguların anlamlı hale getirildiği, ilişkilendirildiği ve açıklandığı bölüm bulguların yorumlanmasıdır (Crabtree ve Miller, 1999; Creswell, 2002; Hay, 2000; Marshall ve Rossman, 2014; Miles ve Huberman, 1994; Seidman, 2006). Bu çalışmada okul öncesi STEM etkinlikleri sürecinde gözlem formundan elde edilen veriler belirtilen aşamalara çözümlenmiş, kuramsal çerçeve ve etkinlik süreci aşamaları dikkate alınarak veriler sunulmuştur.

Nitel verilere ek olarak araştırmacı çalışmanın uygulama öncesinden başlayarak, veriler toplanıp analiz edilinceye kadar çalışmayla ilgili gözlem notları almıştır. Ayrıca araştırmacı, sınıf öğretmeninden uygulama boyunca katılımsız gözlem yapmasını istemiştir. Nitel araştırmalarda gözlemler daha az yapılandırılmış ve önceden belirlenen kategori ve sınıflamanın yerine, araştırma sürecini olabildiğince doğal bir şekilde gözlemlemeye çalışır (Punch, 2011). Araştırmacı ve sınıf öğretmeni bu çalışmada, varsa velilerin çalışmaya karşı olumlu olumsuz görüşleri, çocukların uygulama süreci ve etkinliklerde genel tutumu gibi konularda araştırma günlüğü tutmuşlardır.

Okul öncesi STEM eğitimi uygulama süresince araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından kaydedilen günlüklere ait notlar çalışmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümünde gerekli görülen yerlerde doğrudan alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde nicel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması ile elde edilen bulgulara ve bu bulgulara yönelik yorumlara yer verilmiştir. Bulgu ve yorumlar sunulurken araştırmanın temel amacı ve araştırma soruları göz önüne alınmıştır.

4.1.1. Pilot Çalışma Grubuna Ait Yaratıcılık Beceri Puanlarının Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın amaçları doğrultusunda pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest ve sontest toplam puanlarına ait betimsel değerler Tablo 7’te verilmektedir. Ayrıca pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest ve sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına dair analizler Tablo 8’te verilmiştir.

Tablo 7.

Pilot Çalışma Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Pilot Çalışma Grubu	N	$\bar{x}$	ss	sh
Öntest	18	1,50	1,33	,31
Sontest	18	1,72	1,07	,25

Tablo 7’de görüldüğü gibi, pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa ait yaratıcılık becerisi öntest puan ortalaması 1,5 iken, bu değer sontestte 1,72 olmuştur. Buna göre, pilot çalışma grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisi toplam puan ortalamalarında azda (0,22) olsa bir artış görülmektedir.

Tablo 8.

Pilot Çalışma Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkili Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Öntest	18	1,50	1,33	17	-1,719	,104
Sontest	18	1,72	1,07			

Tablo 8’de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde, araştırmaya dahil olan 18 çocuğun yaratıcılık becerisi son-test puan ortalaması ($\bar{x}$: 1,72), yaratıcılık becerisi ön-test puan ortalamasından ($\bar{x}$: 1,50), yüksek olmasına rağmen çocukların ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($t(17) = -1,719$; $p < 0,01$). Ön-test ve son-test arasındaki korelasyon ise 0,92’dir. Bu durumda, ön-test ve son-test arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğunu ve uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık becerilerini arttırdığı ancak öntest ve sontest yaratıcılık beceri puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.2. Pilot Çalışma Grubuna Ait Problem Çözme Beceri Puanlarının Öntest Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın amaçları doğrultusunda pilot çalışma grubuna ait problem çözme becerisi öntest ve sontest toplam puanlarına ait betimsel değerler Tablo 9’da verilmektedir. Ayrıca pilot çalışma grubuna ait problem çözme becerisi öntest ve sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına dair analizler Tablo 10’de verilmiştir.

Tablo 9.

Pilot Çalışma Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Pilot Çalışma Grubu	N	$\bar{x}$	ss	sh
Öntest	18	3,66	2,27	,53
Sontest	18	3,88	1,77	,41

Tablo 9’da görüldüğü gibi, pilot çalışma grubunda yer alan 18 çocuğa ait problem çözme becerisi öntest puan ortalaması 3,66 iken, bu değer sontestte 3,88 olmuştur. Buna göre, pilot çalışma grubunda yer alan çocukların problem çözme becerisi toplam puan ortalamalarında azda (0,22) olsa bir artış görülmektedir.

Tablo 10.

Pilot Çalışma Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Öntest	18	3,66	2,27	17	-1,288	,215
Sontest	18	3,88	1,77			

Analiz sonuçlarına göre araştırmaya dahil olan 18 çocuğun problem çözme becerisi son-test puan ortalaması ($\bar{x}$: 3,88), problem çözme becerisi ön-test puan ortalamasından ($\bar{x}$: 3,66), yüksek olmasına rağmen çocukların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($t(17) = -1,288$; $p < 0,01$). Ön-test ve son-test arasındaki korelasyon ise 0,96’dır. Bu durumda, ön-test ve son-test arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğunu ve uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı ancak öntest ve sontest problem çözme beceri puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir.

4.1.3. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Yaratıcılık Beceri Puanlarının Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın amaçları doğrultusunda Deney ve Kontrol grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest, sontest ve kalıcılık testi toplam puanlarına ait betimsel değerler Tablo 11’de verilmektedir. Ayrıca Deney ve Kontrol grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest ve sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına dair analizler Tablo 12’da verilmiştir.

Tablo 11.

Deney ve Kontrol Grubu Yaratıcılık Becerisi Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Toplam Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Değerler

Deney/Kontrol Grubu	N	$\bar{x}$	ss	sh
Ön test	Deney	20	1,30	,86
	Kontrol	19	1,21	,78
	Toplam	39	1,25	,82
Son test	Deney	20	5,95	1,63
	Kontrol	19	1,42	,60
	Toplam	39	7,37	1,11
Kalıcılık	Deney	20	5,80	1,67
	Kontrol	19	1,53	,61
	Toplam	39	3,66	1,14

Tablo 11 incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisi öntest toplam puan ortalaması 1,30 iken, *sontestte bu puan 5,95*, kalıcılık testinde ise yaratıcılık toplam puan ortalaması 5,80 olmuştur. Buna karşılık kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık öntest toplam puan ortalamaları 1,21, sontest toplam puan ortalamaları 1,42, kalıcılık testine ait yaratıcılık toplam puan ortalamaları ise 1,53 olmuştur. Buna göre deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisi öntest ve sontest puanları arasında önemli bir artış, sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanlarında ise azda olsa bir azalma görülmektedir. Buna karşılık, kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisi öntest- sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanlarında azda olsa bir artışın olduğu görülmektedir.

Tablo 12.

Deney ve Kontrol Grubu Öntest Yaratıcılık Becerisi Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	20	1,30	,86	37	,522	,605
Kontrol Grubu	19	1,15	,83			

Analiz sonuçlarına göre araştırmaya dahil olan deney grubu 20 çocuğun yaratıcılık becerisi öntest puan ortalaması ($\bar{x}$: 1.30), kontrol grubu yaratıcılık becerisi öntest puan ortalamasından ($\bar{x}$: 1,15), yüksek olmasına rağmen deney ve kontrol grupları yaratıcılık becerisi öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($t(37)=,522$; $p<0,01$). P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu yaratıcılık beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir.

4.1.4. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Problem Çözme Beceri Puanlarının Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın amaçları doğrultusunda Deney ve Kontrol grubuna ait problem çözme becerisi öntest, sontest ve kalıcılık testi toplam puanlarına ait betimsel değerler Tablo 13’de verilmektedir. Ayrıca Deney ve Kontrol grubuna ait problem çözme becerisi öntest ve sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına dair analizler Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 13.

Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerisi Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Deney/Kontrol Grubu		N	$\bar{x}$	ss	sh
Ön test	Deney	20	4,00	2,05	,458
	Kontrol	19	3,32	1,79	,412
	Toplam	39	3,66	1,92	,435
Son test	Deney	20	10,10	3,11	,69
	Kontrol	19	3,79	1,71	,39
	Toplam	39	6,94	2,41	,54
Kalıcılık	Deney	20	11,95	3,30	,73
	Kontrol	19	4,00	1,66	,38
	Toplam	39	7,97	2,48	,55

Tablo 13 incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların problem çözme becerisi öntest toplam puan ortalaması 4,00 iken, sontestte bu puan 10,10, kalıcılık testinde ise problem çözme toplam puan ortalaması 11,95 olmuştur. Bununla karşılık kontrol grubunda yer alan çocukların problem çözme öntest toplam puan ortalamaları 3,32, sontest toplam puan ortalamaları 3,79, kalıcılık testine ait problem çözme toplam

puan ortalamaları ise 4,00 olmuştur. Buna göre deney grubunda yer alan çocukların problem çözme becerisi öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında önemli bir artış görülmektedir. Buna karşılık, kontrol grubunda yer alan çocukların problem çözme becerisi öntest- sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanlarında azda olsa bir artışın olduğu görülmektedir.

Tablo 14.

Deney ve Kontrol Grubu Öntest Problem Çözme Becerisi Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	20	4,00	2,05	37	1,105	,276
Kontrol Grubu	19	3,31	1,79			

Analiz sonuçlarına göre araştırmaya dahil olan deney grubu 20 çocuğun problem çözme becerisi öntest puan ortalaması ($\bar{x}$: 4.00), kontrol grubu problem çözme becerisi öntest puan ortalamasından ($\bar{x}$: 3,31), yüksek olmasına rağmen deney ve kontrol grupları problem çözme becerisi öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($t(37)= 1,105$; $p<0,01$). P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu problem çözme beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir.

4.1.5. Karma Dizayn (2x3) ANOVA Testinin Yapılacağı Verilere İlişkin Betimsel İstatistikler

Araştırmada parametrik testler kullanıldığından normallik şartları incelenmiş deney ve kontrol grubunda yer alan okul öncesi çocuklarının yaratıcılık ve problem çözme beceri düzeylerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 15’de verilmiştir. Ayrıca her testten grup bazında alınan puan ortalamaları ve standart sapmaları verilmiştir.

Tablo 15.

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme ve Yaratıcılık Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Ölçüm zamanı	Grup	Geçerli kişi	Ortalama	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Problem Çözme ÖNTEST	Deney Grubu	20	4.00	2.05	0.20	-1.40
	Kontrol Grubu	19	3.32	1.80	0.30	-1.06
Problem Çözme SONTEST	Deney Grubu	20	10.10	3.1	-0.51	-0.91
	Kontrol Grubu	19	3.79	1.72	0.29	-1.01
Problem Çözme KALICILIK	Deney Grubu	20	11.95	3.30	-0.44	-1.01
	Kontrol Grubu	19	4.00	1.67	0.01	-0.90
Yaratıcılık ÖNTEST	Deney Grubu	20	1.30	0.86	0.42	-0.10
	Kontrol Grubu	19	1.21	0.79	0.35	0.20
Yaratıcılık SONTEST	Deney Grubu	20	5.95	1.64	0.41	-0.32
	Kontrol Grubu	19	1.42	0.61	-0.50	-0.50
Yaratıcılık KALICILIK	Deney Grubu	20	5.80	1.67	0.72	-0.63
	Kontrol Grubu	19	1.53	0.61	-0.92	0.04

Tablo 15'te görüldüğü gibi araştırmada ölçülen zamanlar için bütün değişkenler hem deney grubunda hem de kontrol grubunda normal dağılım göstermektedir. Çarpıklık değerleri 0.01 ile -0.92 arasında değişirken basıklık değerleri 0.04 ile 1.40 arasında değişmektedir. Konuyla ilgili alan yazın incelendiğinde verilerin normal dağılım aralığında olabilmesi için, Tabachnick ve Fidell (2013), +1.5 -1.5 ve George ve Mallery (2010), çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2.0 -2.0 arasında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Yukarıda ifade edilen basıklık, çarpıklık değerlerinin Tabachnick ve Fidell (2013) ve George ve Mallery (2010)'e göre kabul edilebilir normal dağılım değerleri içerisinde olduğu söylenebilir. Ayrıca değişkenlere ilişkin histogramlar ve Q-Q plotlar gruplar bazında incelenmiş normallik varsayımının sağlandığı görülmüştür.

4.1.6. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu İle MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Yaratıcılık Puanları Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grupları yaratıcılık puanları öntest, sontest ve kalıcılık testi puanlarını karşılaştırmak için karma dizayn ANOVA kullanılmıştır. Yaratıcılık puanlarının gruba göre değişip değişmediği karışık dizayn anova ile test edilmiş ve anova özet tablosu aşağıda verilmiştir. Tekrarlayan ölçümler için Sphericity şartı aranmıştır. Bunun için Mauchly küresellik testi incelenmiş sonucun anlamlı olduğu ($p=.001$) tespit edilmiştir. Sphericity şartı sağlanamadığı için Greenhouse-Geisser değerleri dikkate alınmıştır (Field, 2013). Ayrıca gruplar arası fark için varyansların homojen olup olmadığı levene testi ile incelenmiş ve varyansların homojen olduğu tespit edilmiştir. Grup içi farkları görmek için post hoc fark testleri yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda tip 1 hatayı önlemek için bonferoni testi işe koşulmuştur.

Tablo 16.

Yaratıcılık İçin Karma Dizayn (2x3) Anova Özet Tablosu

Varyansın kaynağı	Sphericity düzeltmesi	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Grup içi							
Ölçüm Zamanı	Normal	152.06	2	76.03	110.21	.001	0.23
	Greenhouse-Geisser	152.06	1.22	124.91	110.21	.001	0.23
Ölçüm Zamanı * Deney. Kontrol	Normal	121.09	2	60.54	87.76	.001	0.18
	Greenhouse-Geisser	121.09	1.22	99.47	87.76	.001	0.18
Hata	Normal	51.05	74	0.69			
	Greenhouse-Geisser	51.05	45.04	1.13			
Gruplar arası							
Deney. Kontrol		256.81	1	256.81	103.48	.001	0.74
Hata		91.83	37	2.48			

KT: Kareler Toplamı, Sd: Serbestlik Derecesi, KO: Kareler Ortalaması, η^2 : Etki büyüklüğü

Tablo 16’da görüldüğü üzere ölçüm zamanının $F(1.22, 45.04) = 110.21, p=.001$, $\eta^2=.23$ ve ölçüm zamanı *grup ilişkisinin $F(1.22, 45.04) = 87.76, p=.001, \eta^2=.18$ anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gruplar arası etkilerinde anlamlı olduğu $F(1, 37) = 103.48, p=.001, \eta^2=.74$ görülmüştür. Ortaya çıkan bu anlamlı sonuçları tespit etmek için post hoc testleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 17’te sunulmuştur.

Tablo 17.

Yaratıcılık Testi Post Hoc Test Sonuçları

Ölçüm zamanı	Grup	Ölçüm zamanı	Grup	Ortalama farkı	Sh	t	Cohen's d	p tukey	p bonf
Ön test	Deney Grubu	- Ön test	Kontrol Grubu	0.0895	0.3635	775.865	0.2462	1.000	1.000
		- Son test	Deney Grubu	-46.500	0.2627	740.000	-	.001	.001
		- Son test	Kontrol Grubu	-0.1211	0.3635	775.865	-0.3331	.999	1.000
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-45.000	0.2627	740.000	-	.001	.001
	Kontrol Grubu	- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	-0.2263	0.3635	775.865	-0.6227	.989	1.000
		- Son test	Deney Grubu	-47.395	0.3635	775.865	-	.001	.001
		- Son test	Kontrol Grubu	-0.2105	0.2695	740.000	-0.7812	.970	1.000
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-45.895	0.3635	775.865	-	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	-0.3158	0.2695	740.000	-11.719	.849	1.000
Son test	Deney Grubu	- Son test	Kontrol Grubu	45.289	0.3635	775.865	124.606	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	0.1500	0.2627	740.000	0.5711	.993	1.000
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	44.237	0.3635	775.865	121.710	.001	.001
	Kontrol Grubu	- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-43.789	0.3635	775.865	-	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	-0.1053	0.2695	740.000	-0.3906	.999	1.000
	Kalıcılık testi	- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	42.737	0.3635	775.865	117.583	.001	.001

Tablo 17’de görüldüğü üzere tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=.1$).

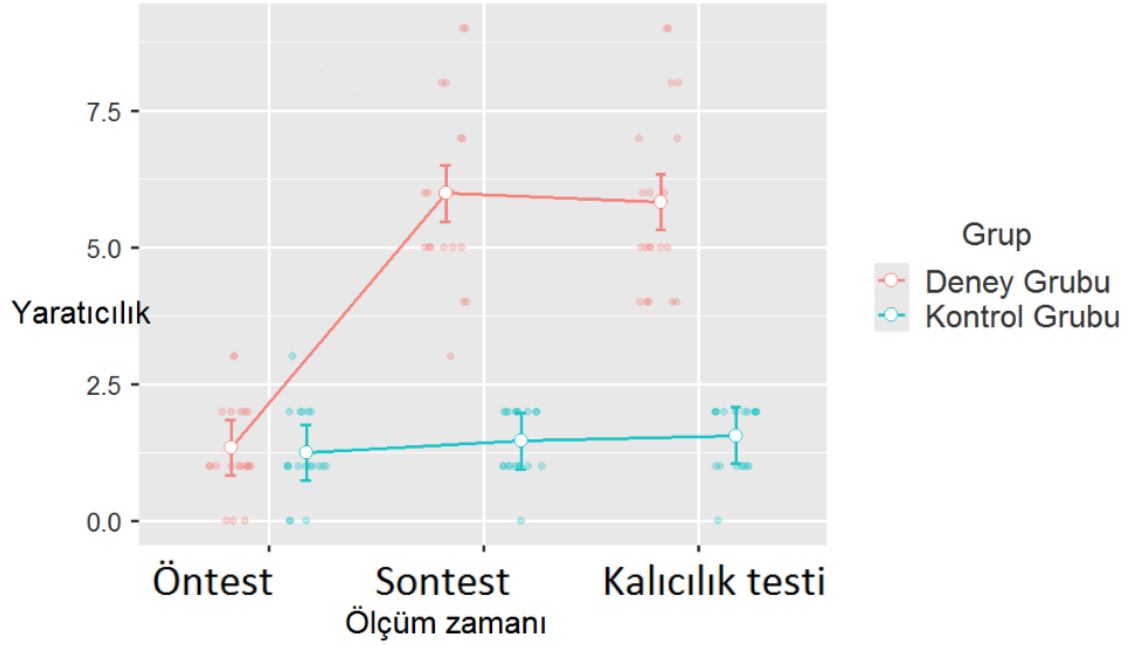
Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu yaratıcılık son testinin deney grubu yaratıcılık ön testinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=.001$). Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık ön test ile deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p=.001$). Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür ($p=.993$). Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu görülmüştür.

Ayrıca, yapılan analizlerde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etki büyüklüğünü belirleyebilmek için etki büyüklüğü eta karelerin toplam hali Cohen's d değerine bakılmıştır. Cohen değeri, $d \geq 1$ çok büyük etki, 0.8 büyük etki, 0.5 orta etki, 0.2 küçük etki şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010; Cohen, 1988). Tablo 17 incelendiğinde, deney grubu yaratıcılık becerisi öntest puanları ile sontest paunları arasındaki anlamlı ilişki göz önüne alındığında, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin deney grubu yaratıcılık becerisi üzerinde büyük derecede etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir ($d=177.038$).

Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yaratıcılık bağlamında herhangi bir artış olmamıştır.

Son olarak gruplar arası yaratıcılık son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test yaratıcılık puanları kontrol grubundan daha yüksektir ($p=.001$). Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir ($p=.001$). Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların yaratıcılık puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol gurubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

Ortaya çıkan bu farkların daha net bir şekilde görülebilmesi için deney ve kontrol gruplarına ilişkin gruptaki çocukların yaratıcılık öntest, sontest ve kalıcılık testleri gözlenen puanları Şekil 9’da detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 9. Deney ve kontrol gruplarına ilişkin gruptaki çocukların yaratıcılık öntest, sontest ve kalıcılık testleri gözlenen puanları

Şekil 9. incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisi toplam puan ortalamalarına ait değişim görülmektedir. Bu bağlamda deney grubu yaratıcılık öntest puanı 1,30, sontest puanı 5,95, kalıcılık testi puanı ise 5,80’dir. Buna bağlı olarak deney grubu yaratıcılık becerisi toplam puan ortalamaları arasında gözlenen artış 4,50’dir. Buna karşılık kontrol grubunda yer alan çocukların yaratıcılık becerisine ait öntest puanı 1,21, sontest puanı 1,42, kalıcılık puanı ise 1,53’tür. Buna bağlı olarak kontrol grubu yaratıcılık becerisi toplam puan ortalamaları arasında gözlenen artış 0,32’dir Bu bulgulardan yola çıkarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin, çocukların yaratıcılık beceri puanlarını yükseltmede etkili olduğunu sonucuna ulaşılabilir.

4.1.7. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Problem Çözme Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grupları öntest, sontest ve kalıcılık testi puanlarını karşılaştırmak için karma dizayn (2x3) ANOVA kullanılmıştır. Problem çözme puanlarının gruba göre değişip değişmediği karışık dizayn anova ile test edilmiş ve anova özet tablosu aşağıda verilmiştir. Tekrarlayan ölçümler için Sphericity şartı aranmıştır. Bunun için Mauchly küresellik testi incelenmiş sonucun anlamlı olduğu ($p=.001$) tespit edilmiştir. Sphericity şartı sağlanamadığı için Greenhouse-Geisser değerleri dikkate alınmıştır (Field, 2013). Ayrıca gruplar arası fark için varyansların homojen olup olmadığı levene testi ile incelenmiş ve varyansların homojen olduğu tespit edilmiştir. Grup içi farkları görmek için post hoc fark testleri yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda tip 1 hatayı önlemek için bonferoni testi işe koşulmuştur.

Tablo 18.

Problem Çözme Beceri Puanları İçin Karma Dizayn (2x3) Anova Özet Tablosu

Varyansın kaynağı	Sphericity düzeltmesi	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Grup içi							
Ölçüm Zamanı	Normal	283.31	2.00	141.66	103.68	.001	0.17
	Greenhouse-Geisser	283.31	1.08	263.51	103.68	.001	0.17
Ölçüm Zamanı * grup	Normal	193.29	2.00	96.65	70.74	.001	0.12
	Greenhouse-Geisser	193.29	1.08	179.78	70.74	.001	0.12
Hata	Normal	101.10	74.00	1.37			
	Greenhouse-Geisser	101.10	39.78	2.54			
Gruplar arası							
Grup		544.23	1	544.23	37.93	.001	0.51
Hata		530.91	37	14.35			

KT: Kareler Toplamı, Sd: Serbestlik Derecesi, KO: Kareler Ortalaması, η^2 : Etki büyüklüğü

Tablo 18’de görüldüğü üzere ölçüm zamanının $F(1.08,39,78)= 103.68$, $p=.001$, $\eta^2=.17$ ve ölçüm zamanı *grup ilişkisinin $F(1.08,39,78)= 70.74$, $p=.001$, $\eta^2=.12$) anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gruplar arası etkilerinde anlamlı olduğu $F(1, 37)= 544.23$, $p=.001$, $\eta^2=.51$) görülmüştür. Ortaya çıkan bu anlamlı sonuçları tespit etmek için post hoc testleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19.

Problem Çözme Beceri Puanlarına Ait Post Hoc Test Sonuçları

Ölçüm zamanı	Grup	Ölçüm zamanı	Grup	Ortalama farkı	Sh	t	Cohen's d	p tukey	p bonf
Ön test	Deney Grubu	- Ön test	Kontrol Grubu	0.6842	0.7644	514.995	0.8951	0.946	1.000
		- Son test	Deney Grubu	-61.000	0.3696	740.000	-	.001	.001
		- Son test	Kontrol Grubu	0.2105	0.7644	514.995	0.2754	1.000	1.000
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-59.500	0.3696	740.000	-	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	1,55E-11	0.7644	514.995	2,03E-11	1.000	1.000
	Kontrol Grubu	- Son test	Deney Grubu	-67.842	0.7644	514.995	-88.748	.001	.001
		- Son test	Kontrol Grubu	-0.4737	0.3792	740.000	-12.491	0.811	1.000
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-66.342	0.7644	514.995	-86.786	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	-0.6842	0.3792	740.000	-18.042	0.469	1.000
Son test	Deney Grubu	- Son test	Kontrol Grubu	63.105	0.7644	514.995	82.551	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Deney Grubu	0.1500	0.3696	740.000	0.4058	0.999	1.000
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	61.000	0.7644	514.995	79.797	.001	.001
	Kontrol Grubu	- Kalıcılık testi	Deney Grubu	-61.605	0.7644	514.995	-80.589	.001	.001
		- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	-0.2105	0.3792	740.000	-0.5551	0.994	1.000
Kalıcılık testi	Deney Grubu	- Kalıcılık testi	Kontrol Grubu	59.500	0.7644	514.995	77.835	.001	.001

Tablo 19’da görüldüğü üzere tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p = .946$).

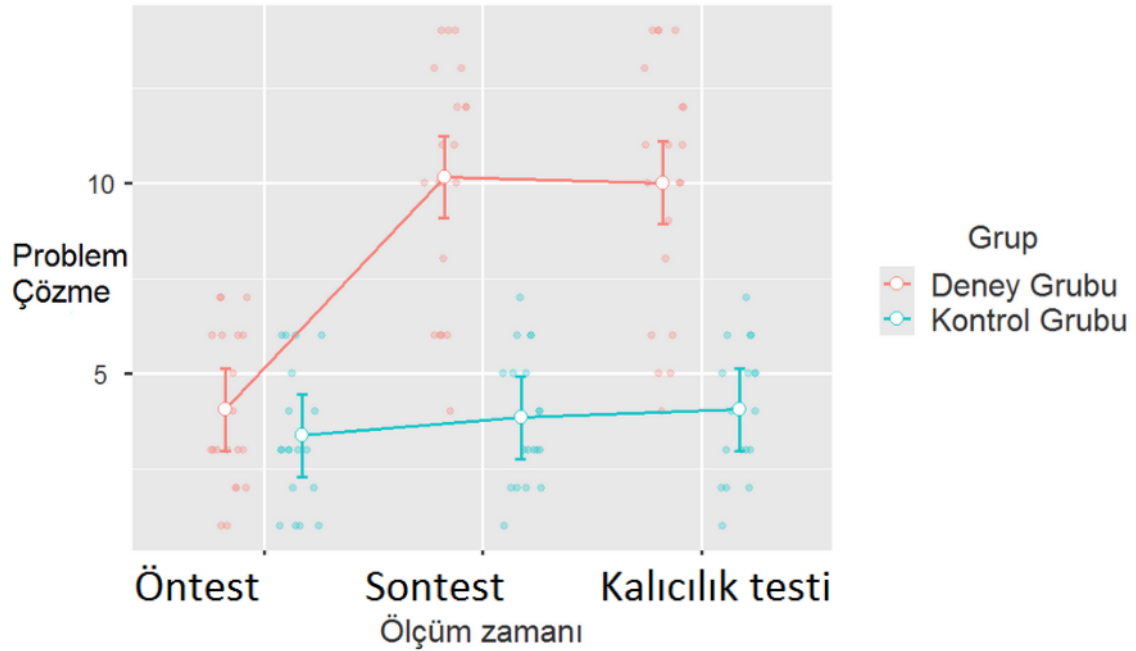
Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu son testinden deney grubu öntestinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p = .001$). Benzer şekilde deney grubu öntest ile deney grubu kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p = .001$). Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür ($p = .999$). Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda öntestten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu görülmüştür.

Ayrıca, yapılan analizlerde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etki büyüklüğünü belirleyebilmek için etki büyüklüğü eta karelerin toplam hali Cohen's d değerine bakılmıştır. Cohen değeri, $d \geq 1$ çok büyük etki, 0.8 büyük etki, 0.5 orta etki, 0.2 küçük etki şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010; Cohen, 1988). Tablo 19 incelendiğinde, deney grubu problem çözme becerisi öntest puanları ile son test puanları arasındaki anlamlı ilişki göz önüne alındığında, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin deney grubu problem çözme becerisi üzerinde büyük derecede etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir ($d = 165.033$).

Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda problem çözme bağlamında herhangi bir artış olmamıştır.

Son olarak gruplar arası son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test problem çözme puanları kontrol grubundan daha yüksektir ($p = .001$). Benzer şekilde deney grubu kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir ($p = .001$). Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların problem çözme puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

Ortaya çıkan bu farkların daha net bir şekilde görülebilmesi için deney ve kontrol gruplarına ilişkin gruplardaki çocukların öntest, sontest ve kalıcılık testi gözlenen puanları Şekil 10'da detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 10. Deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların problem çözme becerisi ön, son ve kalıcılık testlerine ait gözlenen puanlar

Şekil 10. incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların problem çözme beceri toplam puan ortalamalarına ait değişim görülmektedir. Bu bağlamda deney grubu problem çözme öntest puanı 4,00, sontest puanı 10,00, kalıcılık testi puanı ise 11,95'tir. Buna bağlı olarak deney grubu problem çözme becerisi toplam puan ortalamaları arasında gözlenen artış 7,95'tir. Buna karşılık kontrol grubunda yer alan çocukların problem çözme becerisine ait öntest puanı 3,32, sontest puanı 3,79, kalıcılık puanı ise 4,00'dır. Buna bağlı olarak kontrol grubu problem çözme becerisi toplam puan ortalamaları arasında gözlenen artış 0,68'dir. Bu bulgulardan yola çıkarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin, çocukların problem çözme beceri puanlarını yükseltmede etkili olduğunu sonucuna ulaşılabılır

4.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde nitel verilerden elde edilen verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara yönelik yorumlara yer verilmiştir. Araştırma soruları içerisinde

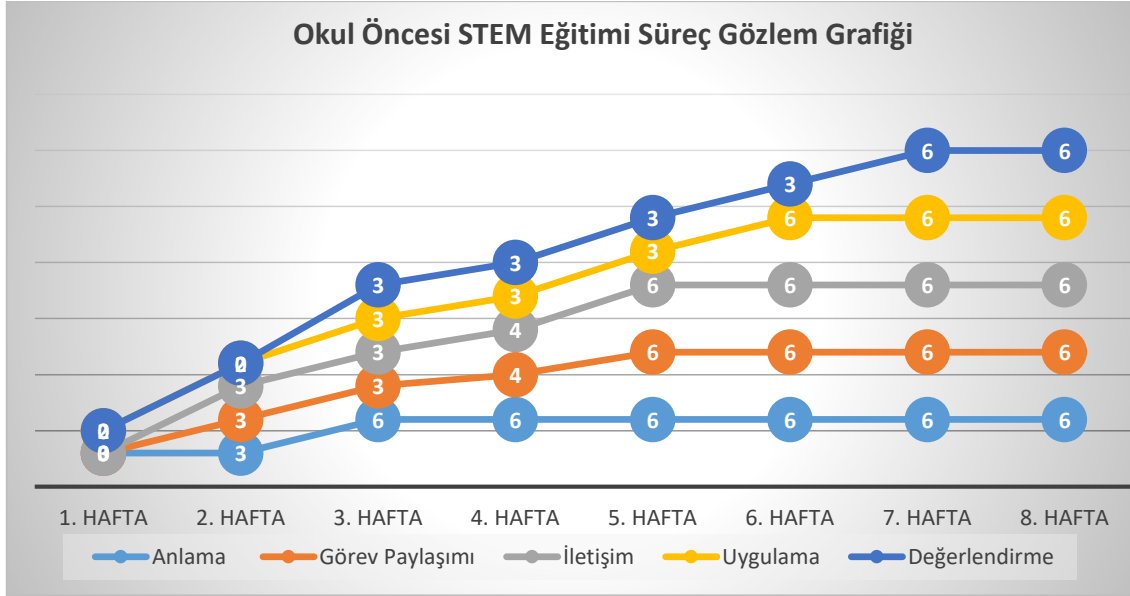
yer alan, Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisinde yaratıcılık ve problem çözme beceri gelişimleri nasıldır? Ve Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine yönelik öğretmen görüşleri nelerdir? Soruları bağlamında elde edilen nitel veriler analiz edilmiştir. Bulgu ve yorumlar sunulurken araştırmanın temel amacı ve araştırma soruları göz önüne alınmıştır.

4.2.1. Okul Öncesi STEM Eğitimi Süreç Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

STEM etkinlikleri süresince her bir etkinlik için yapılan gözlem formundan elde edilen bulgular şekil 11’de verilmiştir.

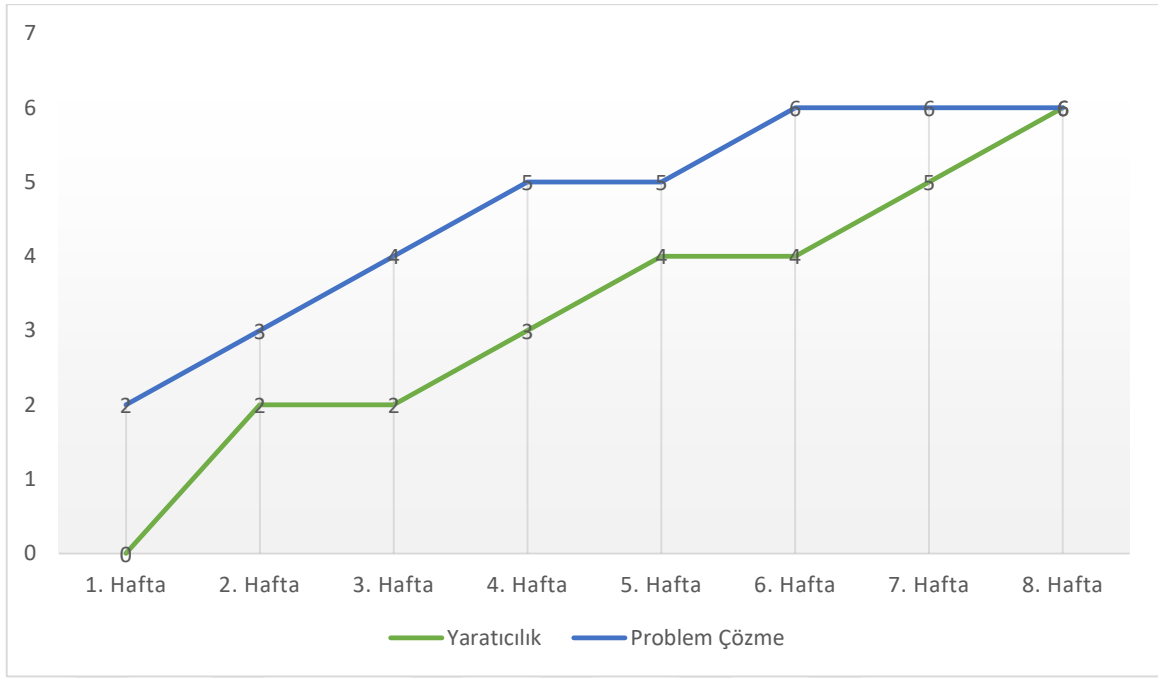
Gözlemciler, Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer alan çocukların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için grupları değerlendirmiştir. Ayrıca araştırmanın amacı doğrultusunda gözlemciler STEM eğitimi sürecinde uygulamaya katılan çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik grupları değerlendirmişlerdir. Gözlem formunda yer alan her bir madde için “Yeterli”, “Kısmen Yeterli”, “Yetersiz” şeklinde işaretlenmiştir. Gruplar gözlem formundaki her bir madde için grafikte “Yeterli” için iki puan, “Kısmen yeterli” için bir puan, “Yetersiz” için sıfır puan almışlardır.

Şekil 11’de okul öncesi STEM etkinliği sürecinde uygulama katılan grupların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için yapılan gözlemlerin haftalık değişimlerine ilişkin bulgulara yer verildiği görülmektedir. Ayrıca okul öncesi STEM etkinlikleri uygulama süreci boyunca yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik haftalık değişimler Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisindeki değişimlerine ait gözlem grafiği

Şekil 11’de STEM eğitimi süresince uygulamaya katılan grupların haftalık değişimleri görülmektedir. 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Bir haftada alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde grupların, birinci hafta 5, ikinci hafta 11, üçüncü hafta 18, dördüncü hafta 20, beşinci hafta 24, altıncı hafta 27, yedinci hafta ve sekizinci haftalarda ise 30’ar puan aldığı görülmektedir.



Şekil 12. STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların süreç içerisinde yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişimlerine ait gözlem grafiği

Şekil 12’de STEM eğitimi süresince uygulamaya katılan grupların yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik haftalık değişimleri görülmektedir. 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Her bir beceri için bir haftada alınabilecek en yüksek puan 6, en düşük puan ise 0’dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde yaratıcılık becerisinde, birinci haftada puan alamadığı, ikinci hafta 2, üçüncü hafta 2, dördüncü hafta 3, beşinci hafta 4, altıncı hafta 4, yedinci hafta 5 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde problem çözme becerisinde, birinci haftada 2, ikinci hafta 2, üçüncü hafta 2, dördüncü hafta 3, beşinci hafta 4, altıncı hafta 4, yedinci hafta 5 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde problem çözme becerisinde grupların, birinci hafta 2, ikinci hafta 3, üçüncü hafta 4, dördüncü hafta 5, beşinci hafta 5, altıncı hafta 6, yedinci hafta 6 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir.

Ayrıca STEM etkinlikleri uygulama gruplarının; “anlama” becerisinde üçüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “görev paylaşımı” konusunda dördüncü haftanın sonunda tam puan aldıkları, “iletişim ve etkileşim” becerileri konusunda dördüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “uygulama” becerilerinden beşinci haftanın sonunda

tam puan aldıkları ve son olarak “değerlendirme” aşamasında altıncı haftanın sonunda tam puan aldıkları görülmektedir.

Okul öncesi STEM eğitimi uygulama süresince grupların süreçteki değişimlerine ilişkin sınıf öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüş formu sayfa 1’de, “... *ilk başlarda çok fazla etkin olmayabildiler.*” şeklinde ilk etkinliklerde çocukların sürece aktif şekilde dahil olamadıklarını, yine sayfa 1’de öğretmen, “*özellikle ilk başlarda birkaç hafta ama daha sonra hani daha böyle ne yapabileceklerini bilerek bilinçli bir şekilde yapmaya başladılar çalışmaları. Bu nedenle zamanla süreç içerisindeki katılımları etkin olma durumları arttı.*” şeklinde düşüncelerini dile getirerek çocukların zamanla süreci daha iyi kavradıklarını ve etkinliklere katılımlarının zamanla arttığını dile getirmiştir.

Ayrıca araştırmacı günlüğü etkinlik 1 (AGE1) incelendiğinde, “*çocuklar etkinliğin sonunu getiremediler. Daha önce hep bireysel etkinlik yaptıklarında olabilir. Grup etkinliğinin ne olduğunu ve ortak hareket etmeyi bilemediler. Hepsi kendi başına hareket ediyor.*” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak öğretmen günlüğü etkinlik 2 (ÖGE2)’de ise “*çocuklar problemi anlamada sorun yaşadılar. Grup bilinci olmadığından ortak fikir de üretilemediler. Meslekler seçilirken sorun yaşandı. Her bir çocuk aynı anda birkaç mesleği almak istedi. Değerlendirme tam anlamıyla yapılamadı. Çocuklar birbirlerini dinlemiyorlar*” şeklinde ilk haftalardaki durum hakkında düşüncelerini dile getirmişlerdir. Bu bulgular, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını destekler niteliktedir.

İlerleyen haftalarda tasarım odaklı STEM etkinliklerinin “anlama” aşamasındaki değişimle ilgili olarak düşüncelerini araştırmacı AGE9’da, “*grup olarak hareket etme konusunda, görev paylaşımı ve görev sorumluluğunu yerine getirme konularında hala tam olarak iyi sayılmazlar. Problemi sorunu anlıyorlar ancak ortak hareket edip çözüm üretilmiyorlar. Değerlendirme aşamasında hala sorun yaşanıyor. Ürünü anlatacaklar çekiniyor dinleyecek çocuklar dinlemiyor*” şeklinde, öğretmen konuyla ilgili olarak ÖGE8’de ise düşüncelerini “*çocuklar ortaya konulan problemi artık daha iyi anlıyorlar. Doğal olarak artık empati yapabiliyorlar. Hala kendi fikrinin yapılması için çok ısrar eden çocuklar var. Yani hala grup olamadılar. Değerlendirme aşaması yapılamadı. Çocuklar birbirlerini dinlemiyor*” şeklinde ifade etmişlerdir. Bu bulguların, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtları doğrulayıcı nitelikte olduğu görülmektedir.

Bununla birlikte, dördüncü haftada “kısmen yeterli” ve beşinci haftadan başlayarak “yeterli” olan Görev paylaşımı başlığıyla ilgili öğretmen sayfa 3’te, *“Grup dinamiği oluşmadı ilk hafta ama sonraları biz daha sormadan gruplar kendi aralarında kimin hangi mesleği, görevi, sorumluluğu alacağı konuşarak hallettiler. Ve uzlaşamama durumlarında “sen önceki etkinlikte malzemeci olmuştun bu kez bir başkası olmalı diye” ikna yolunu seçtiler.”* şeklinde konuyla ilgili görüşünü ifade etmiştir. Tasarım odaklı STEM etkinliklerinin “görev paylaşımı” aşamasındaki değişimle ilgili olarak günlükler incelendiğinde, araştırmacı AGE13’te *“çocuklar problem üzerinde empati yaparak çözüm üretmeye başladılar. Kendi aralarında iyi bir şekilde grup olup görev paylaşımı yapabiliyorlar. Grup içi iletişimleri gayet iyiydi. Ortak çözümler bulabildiler.”* Şeklinde, öğretmen ise konuyla ilgili olarak ÖGE12’ de *“çocuklar sorunu anladılar ve grup içerisinde arkadaşlarıyla birlikte nasıl bir şey yapacakları konusunda fikir ürettiler. Meslekleri öğretmenden yardım almadan kendi aralarında paylaşılabildiler. İletişimleri çok iyi durumda. Anlaşmazlık durumlarında orta yolu bulmaya çalışıyorlar”* şekilde bu konudaki gözlemlerini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını destekler niteliktedir.

Benzer şekilde, Tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların iletişim ve etkileşim becerileri üzerindeki etkisi açısından günlükler incelendiğinde, araştırmacı AGE14’te *“problemi anlama, görev paylaşımı, sorumluluklarını yerine getirme konularında gruplar çok iyi. Empati yapabiliyor ve yaratıcı çözümler üretebiliyorlar. Grup içi ve gruplar arası iletişim etkileşim daha iyiye gidiyor”* şeklinde, öğretmen konuyla ilgili olarak ÖGE15’te ise *“çocukların geneli mesleklerine uygun rolleri yerine getirebildiler. Uygulama sürecinde iletişim ve etkileşim oldukça iyiydi. Uygulama aşaması önceki etkinliklere oranla çok daha güzel geçti”* şeklinde gözlemlerini dile getirmişlerdir. Bu bulguların, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulgular ile birbirini doğrulayıcı nitelikte olduğu görülmektedir.

Ayrıca tasarım odaklı STEM etkinliklerini uygulama ve değerlendirme aşamalarına yönelik günlükler incelendiğinde araştırmacı AGE15’te *“Uygulama sürecinde gruplar biraz gürültülü çalışıyor ama kendi aralarında sürekli iletişim ve tartışma halinde olduklarından bu oldukça normal. Önceleri ürünler daha genel hatlarıyla ortaya çıkarken artık oldukça ayrıntılı düşünüyorlar. Örneğin otopark etkinliğinde en az 2 katlı olması gerektiğini, ücretli olacağını, çatısının şekli, giriş çıkışlarda kart okuma sistemi ve kaç araba kapasiteli olması gerektiğine kadar kendi aralarında konuştular.*

Dolayısıyla süreçte iletişim ve etkileşim becerilerinin gelişimi için oldukça uygun ortam ortaya oluşuyor.” şeklinde, AGE16’da ise “birbirlerinin mesleklerine müdahale etmiyorlar. Yanlışlıkla gruptan birisi kalemi alıp mimarın işine müdahale etmeye kalkışınca daha mimar konuşmadan gruptan diğer çocuk “resimleri mimar yapar kalemi bırakırmısın!” diye uyardı. Uygulama aşamasında ürünleri yaparken çizimlere sadık kalıyorlar. Uygulama yaparken grup üyeleri dayanışma içerisinde. Birisi tutup diğer arkadaşı yapıştırıyor yardımlaşma çok iyi. Özellikle uygulama aşamasında yardımlaşmaları iletişimleri çok iyi. Neden sonuç ilişkisi kurabiliyorlar. Çözüm için fikir üretme ve problem çözme konusunda iyi bir seviyeye geldiler” şeklinde günlükler de gözlemlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde konuyla ilgili olarak öğretmen ÖGE17’de “çocuklar grup arkadaşlarıyla probleme çözüm bulabilmek için tartışılar ve birçok fikir ürettirler. Hangi malzemeleri kullanacaklarına karar verdikten sonra kendi aralarında mesleklere karar verdiler. Uygulamalarda sırasında sık sık sohbet ettiler. Değerlendirme aşaması öncekilere göre daha iyiydi. Çocuklar ürününü anlatmak için çıkan grupları dinlediler” şeklinde uygulama aşamasına yönelik gözlemlerini dile getirmiştir. Ayrıca değerlendirme aşamasıyla ilgili olarak araştırmacı AGE18’de, “çocuklar süreci tam anlamıyla kavradılar. Grup içerisinde anlaşmazlıkların çoğu çözüldü. Zaman zaman yaşanan sorunlar büyümeden grup içerisinde çözülüyor. Değerlendirme aşamasında dikkatlice ve merakla ürünü anlatan arkadaşlarını dinlediler” şeklinde, AGE23’te ise, “değerlendirme aşamasında gruplar sunarken diğer çocuklar kendi yaptıkları ürünle kıyaslıyor. Güzel tarafı süreç sonunda tüm gruplar birbirini alkışlıyor. Bir grup ürününü anlatırken dinleyen çocuklardan bazıları “efsane olmuş” şeklinde övgü dolu cümleler gelebiliyor. Çocuklar ürünlerini anlatırken artık daha rahatlar ve iyiler. Sözcü diğer grup üyelerinin de desteğiyle süreci, kullanılan malzemeleri, kimin hangi mesleği aldığını ve ortaya koydukları ürünü daha iyi anlatabiliyor” şeklinde gözlemlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde konuyla ilgili olarak öğretmen, ÖGE18’de, “değerlendirme aşamasında sözcüler daha iyiydi. Hem arkadaşlarının mesleklerini hem de yaptıkları ürünleri anlatabildiler” şeklinde, ÖGE22’de ise “Hangi malzemeleri kullanacaklarına karar verdikten sonra kendi aralarında meslek seçimini yaptılar. Çizimlerine uygun ürün yapmaları konusunda koordinatör arkadaşlarını uyardı. Değerlendirme yaparken sözcülerin unuttuğu veya atladığı yerleri diğer grup arkadaşları hatırlattı. Birbirlerinin eksiklerini kapatan tam bir ekip oldular” şeklinde günlüklerinde değerlendirme aşamasına yönelik gözlemlerini dile getirmiştir. Bu bulgular, okul öncesi STEM eğitimi

süreç gözlem formundaki bulguları ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını destekler niteliktedir.

Buna bağlı olarak süreçle ilgili okul öncesi STEM etkinliklerini çocuklar üzerinde yarattığı etki ve çocuklardaki değişimlerle ilgili olarak öğretmen, görüşme Sayfa 2’de “... zaman zaman bu tür çalışmalar yer veriyoruz etkinliklerimizde. Ancak arka arkaya yapmadığımız için de bu kadar randıman da alınmıyordu. Sizin yaptığınız çalışmaların kısa sürede sonuçlarını gözlemledik ancak bizim çalışmalar sürekli olmadığından olsa gerek hem sonuçları hem de çocuklardaki değişiklikleri göremiyorduk.” şeklinde düşüncelerin dile getirmiştir.

Ayrıca okul öncesi STEM eğitimi sürecinde çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişimlerine yönelik günlükler incelendiğinde araştırmacı AGE14’te “*problemi anlama, görev paylaşımı, sorumluluklarını yerine getirme konularında gruplar çok iyi. Empati yapabiliyor ve yaratıcı çözümler üretebiliyorlar. Grup içi ve gruplar arası iletişim etkileşim daha iyiye gidiyor.*” şeklinde, AGE21’de “*artık süreç tam anlamıyla yürütülebiliyor. Çok yaratıcı fikirler ortaya çıkıyor ve bunu gururla arkadaşlarına gösteriyorlar. Zamanla ve yaptıkça özgüvenleri gelişti çocukların. Ürünler çizimlere uygun şekilde devam ediyor*” şeklinde ve son olarak AGE23’te ise “*gruplarda daha önce deniz görenler bu konudaki deneyimlerini çocuklara aktarıyor. Bu çocukların konu hakkında ön bilgiye sahip olmalarını sağlayarak fikir üretmelerine yardımcı oluyor. Son 5-6 etkinlik çok fazla fikir ortaya çıkmasındaki temel neden bu olabilir. Çocuklar artık çok daha cesaretli herkesten rahatça grup içerisinde fikrini söyleyebiliyor. En önemlisi de birbirlerine saygılılar, uyuşmazlık durumlarında seslerini yükseltmeden kendi aralarında orta yolu buluyorlar. Bir öğretmen veya başka bir otoriteden bağımsız bunu kendi aralarında yapıyor olmaları problem çözme iletişim bunların doğal sonucu fikir üretme ve dolayısıyla yaratıcılık açısından önemli olduğunu düşünüyorum.*” şeklinde gözlemlerinde düşüncelerini dile getirmiştir. Benzer şekilde günlüklerde Öğretmen ise ÖGE10’da “*Çocuklar problemi gayet iyi anladı. Ve birçok farklı fikir ortaya çıktı.*” Şeklinde, ÖGE18’de, “*Alüminyum folyo çocukların çok ilgisini çekti. İsmi bazıları söyleyemeyince güldüler. Ormanı korumak için alüminyum üzerinde farklı fikirler ürettik. Anlam, uygulama aşamaları oldukça iyi geçti*” şeklinde çocukların STEM eğitimi uygulama sürecinde yaratıcılık becerilerinin geliştiğini günlük notlarında dile getirmektedir. Bu bulgu, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtları ve nicel verilerden elde edilen sonuçları doğrulayıcı niteliktedir.

Problem çözme becerilerine yönelik günlükler incelendiğinde ise araştırmacı AGE12’de, “*çocuklar problemi anlayarak gruplarıyla nasıl bir çözüm üreteceklerini konuşuyorlar. Çok güzel fikirler üretildi. Nerdeyse her gruptan her çocuk sürece dahil oldu, fikirlerini söylediler, ifade ettiler*” şeklinde, AGE14’te, “*problemi anlama, görev paylaşımı, sorumluluklarını yerine getirme konularında gruplar çok iyi. Empati yapabiliyor ve yaratıcı çözümler üretebiliyorlar. Grup içi ve gruplar arası iletişim etkileşim daha iyiye gidiyor*” şeklinde ve son olarak AGE16’da “*özellikle uygulama aşamasında yardımlaşmaları iletişimleri çok iyi. Neden sonuç ilişkisi kurabiliyorlar. Çözüm için fikir üretme ve problem çözme konusunda iyi bir seviyeye geldiler*” şeklinde gözlemleriyle ilgili düşüncelerini dile getirmiştir. Öte yandan konuyla ilgili öğretmen ise ÖGE10’da “*çocuklar problemi gayet iyi anladı. Ve birçok farklı fikir ortaya çıktı*” şeklinde, ÖGE17’de “*çocuklar grup arkadaşlarıyla probleme çözüm bulabilmek için tartıştılar ve birçok fikir ürettiler. Hangi malzemeleri kullanacaklarına karar verdikten sonra kendi aralarında mesleklere karar verdiler*” şeklinde ve son olarak ÖGE23’te ise “*bazı çocuklar problemi duyar duymaz önceki deneyimlerini arkadaşlarıyla paylaşmaya başlıyor. Bu grubun daha rahat ve daha fazla fikir üretmesine yardımcı oluyor*” şeklinde çocukların STEM eğitimi uygulama sürecinde problem çözme becerilerinin geliştiğini günlük notlarında dile getirmektedir. Bu bulgu, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını ve nicel verilerden elde edilen sonuçları doğrulayıcı niteliktedir.

4.2.2. Görüşmeden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemleri ve değerlendirmelerini kapsayan yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmesinden elde edilen verilerin analiz sonuçları yer almaktadır. Deney grubunda sekiz haftalık uygulama sonunda uygulama sürecine ve çocuklarda gözlemlendiği değişimlere yönelik sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmeler Nvivo 11 paket programıyla analiz edilmiştir. Yapılan içerik analizine ilişkin bulgular Tablo 20 ve Şekil 11’de yer almaktadır.

Tablo 20.

Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerine Yönelik Öğretmen Görüşlerine İlişkin Analiz Sonuçları

Tema	Kategori	Kod	f
Yaratıcılık	Farkındalık İşbirliği Girişkenlik	Çocukların süreçteki değişimleri	6
		Etkinliklere katılım	5
		Gelişimsel özelliklerine uygun, dikkat çekici etkinlikler	5
		Öğretmenden bağımsız davranış geliştirme	3
		Farklı çözüm üretme	3
		Hayal gücünü kullanma	3
		Grup etkinliklerinin yararları	3
		Görüş belirtme	2
		Ebeveyn dönütleri	2
Problem Çözme	Üretkenlik Günlük yaşam problemleri	Özerklik kazanma/Özerk davranışlar	5
		Özgüven	3
		Becerilerde artış	2
		Zaman yönetimi	2
İletişim ve Etkileşim	Küçük grup etkinliği Uygun ortam/fırsat	Dili kullanma	4
		İletişim problemleri	4
		Sorumluluk alma becerisi	2

Görüşmeden elde edilen verilerle yapılan içerik analizleri sonucunda kodlar oluşturulmuş, kodlar kategoriler altında birleştirilmiştir. Kategorilerden de temalar oluşturulmuştur. Bu işlemler sonucunda, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemleri ve değerlendirmeleri; yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Yaratıcılık: Çalışmada elde edilen bulguların analizi sonucunda STEM etkinlikleri sürecinde uygulamaya katılan çocuklarda görülen farklılıklardan birisinin yaratıcılık becerilerindeki değişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konuyla ilgili görüşme sayfa 4'te öğretmen, “*birkaç çocuğumda özellikle gerçekten içine kapanık ve problem çözümü üretemeyen çocuklardı. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında oturup ağlıyorlardı bir köşeye çekiliyorlardı. Bu çocuklar üzerinde özellikle çok faydasını gördüm*” şekliden görüşlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde görüşme sayfa 5'te öğretmen, “*birkaç*

velimden şu tarz cümleler duydum evde işte farklı eşyalar kullanarak değişik şeyler yapamaya başladıklarını yaratıcılıklarını geliştirdiklerini ifade ettiler. Bu STEM eğitiminden sonra çok farklı şeyler düşündüklerini ve bunları dile getirdiklerini ifade ettiler.” diyerek çocukların yaratıcılık becerisi konusundaki değişimlerinin aileler tarafından da fark edildiğini dile getirmiştir.

Ayrıca görüşme sayfa 4’te öğretmen, uygulamanın küçük gruplar şeklinde olmasının çocukları teşvik ettiği ve özgüvenlerini geliştirdiği bunun sonucunda da çocukların fikir üretmeye başladıklarını aşağıda yapılan doğrudan alıntı şeklinde ifade etmiştir,

..... süreçte çocuklar haklarını aramaya başladılar. Bir işte kendi başlarına sorunlarını çözmeye başladılar. Örneğin Mehmet’te çok fazla gelişmeler gördüm. Mehmet kendini ifade etmeye çekiniyordu. Çünkü konuştuğu zaman arkadaşlarının onunla alay edeceğini düşünüyordu. Bu nedenle hiç konuşmamayı tercih ediyordu. Benzer şekilde, Elif’te aynı hocam. Elif’de ilk başlarda kim mimar olacak kim işte koordinatör olacak diye sorduğunuz da hiç parmak kaldırmıyordu. Ama sonraları çocuğun kendine güveni geldi, özgüveni arttı. Arkadaşlarım bunu yapabiliyorsa ben de yapabilirim” gibi bir hisle kendisi de parmak kaldırmaya başladı. Çözüm üretmeye başladılar baya baya geliştiler (Yarı yapılandırılmış görüşme, Sayfa 4).

Ayrıca sayfa 3’te öğretmen küçük grup etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkilerini, *“işte süreçte konuşuyorlar birbirleriyle karar veriyorlar. Duygularını ifade etmekte zorlanan çocuklarım vardı özellikle onlar üzerinde de STEM eğitiminin faydalı olduğunu gördüm. Çünkü onlardaki değişim daha net ve gözle görülebilir bir şeydi”* şeklinde dile getirmiştir.

Bununla birlikte görüşme sayfa 1’de öğretmen, Tasarım odaklı STEM uygulamalarının çocukların farkındalıklarını arttırdığına ilişkin görüşlerini *“özellikle ilk başlarda birkaç hafta ama daha sonra hani daha böyle ne yapabileceklerini bilerek bilinçli bir şekilde yapmaya başladılar çalışmalarını. Bu nedenle zamanla süreç içerisinde katılımları etkin olma durumları arttı”* şeklinde ifade etmiştir.

Ayrıca görüşme sayfa 5’te öğretmen, *“yani süreç içerisinde genellikle çocukların problemlerine değinilmisti günlük hayatta karşılaştıkları. Bu çok iyi bir şeydi daha anlaşılır yaptı bu etkinlikleri ve daha rahat yaratıcılıklarını kullanarak problemleri çözebildiler veya problemi çözebilmek için fikir ortaya koyabildiler”* şeklinde görüşlerini ifade ederek ortaya konulan etkinliklerin ve buna bağlı olarak etkinliklerde yer alan

problemlerin çocukların yaratıcılık becerilerini ortaya koymalarına yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Okul öncesi STEM eğitimi süreciyle ilgili öğretmenle yapılan görüşme verilerinin analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan temalardan ilki çocukların yaratıcılık becerilerindeki değişimleridir. Bu temaya ilişkin araştırmacı günlükleri incelendiğinde, AGE14'te *“problemi anlama, görev paylaşımı, sorumluluklarını yerine getirme konularında gruplar çok iyi. Empati yapabiliyor ve yaratıcı çözümler üretebiliyorlar. Grup içi ve gruplar arası iletişim etkileşim daha iyiye gidiyor”* şeklinde, AGE21'de ise *“artık süreç tam anlamıyla yürütülebiliyor. Çok yaratıcı fikirler ortaya çıkıyor ve bunu gururla arkadaşlarına gösteriyorlar. Zamanla ve yaptıkça özgüvenleri gelişti çocukların”* şeklinde, öğretmen günlüğü incelendiğinde ise ÖGE13'te *“Konu ve problem çocukların ilgisin, çekti. Çok fazla fikir üretebildiler.”* şeklinde, ÖGE17'de *“çocuklar grup arkadaşlarıyla probleme çözüm bulabilmek için tartışılar ve birçok fikir ürettiler. Hangi malzemeleri kullanacaklarına karar verdikten sonra kendi aralarında mesleklere karar verdiler”* şeklinde gözlemlerini dile getirmişlerdir. Bu bulgu, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını ve nicel verilerden elde edilen sonuçları doğrulayıcı niteliktedir.

Problem çözme: Çalışmada elde edilen bulguların analizi sonucunda STEM etkinlikleri sürecinde uygulamaya katılan çocuklarda görülen farklılıklardan birisinin de problem çözme becerilerindeki değişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konuyla ilgili görüşme sayfa 1'de öğretmen, *“ilk başlarda problemlere yönelik çözüm üretme konusunda becerileri çok düşüktü, azdı. Hani böyle bir durum karşısında ya da problemle karşılaştıklarında destek bekliyorlardı”* şeklinde görüşlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde görüşme sayfa 2'de öğretmen, *“STEM uygulamaları sonunda gördük ki çocuklar kendi kendilerine çözüm üretmeye başladılar, kendi aralarında sorunu çözmeye başladılar. En önemlisi de artık benden yardım istemiyorlar benim de yüküm azaldı.”* şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Bununla birlikte görüşme sayfa 4'te öğretmen, *“yani birkaç çocuğumda özellikle gerçekten içine kapanık ve problem çözümü üretemeyen çocuklardı. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında oturup ağlıyorlardı bir köşeye çekiliyorlardı. Bu çocuklar üzerinde özellikle çok faydasını gördüm.”* şeklinde görüşlerini dile getirmiştir. Ayrıca görüşme sayfa 3'te öğretmen, *“ailelerden süreç içerisinde, “Çocuklar bir durum olunca hemen nasıl çözebiliriz? Ne yapabiliriz? Diye çözüm odaklı, problemi çözmeye odaklı bir tavır içerisindeler” gibi çok güzel dönütler aldım.”* şeklinde deneyimlerini dile getirmiştir.

Buradan yola çıkarak, ailelerin de süreç içerisinde çocuklarda görülen değişimin farkında oldukları ve çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıkları, yansıttıkları söylenebilir.

Benzer şekilde görüşme sayfa 3'te öğretmen, *“artık kendi haklarını aramaya başladılar. Bir işte kendi başlarına sorunlarını çözmeye başladılar”* şeklinde, sayfa 2'de ise *“zaten seçilen konular hep çocukların evde, okulda, çarşıda yani günlük hayatta karşılaşılabilecekleri konularla ilgiliydi. Bu nedenle belirlenen etkinlikler hem çocukların gelişim seviyelerine uygun hem de dikkatlerini çeken konulardı. Kolaylıkla problemlere çözüm üretebildiler.”* şeklinde görüşlerini dile getirmiştir. Konuyla ilgili araştırmacı ise görüşme sayfa 2'de *“konular belirlenirken okul öncesi programında da yer alan yakından uzağa ilkesi göz önüne alındı. Yani sınıfta, okulda veya dışarda nasıl problemlerle karşı karşıya gelebiliriz? Bunlar hep göz önüne alınarak etkinlikler hazırlandı”* şeklinde etkinliklerin hazırlanma süreci ve içerikleri açısından öğretmeni destekleyici ifadeler şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Okul öncesi STEM eğitimi süreciyle ilgili öğretmenle yapılan görüşme verilerinin analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan temalardan bir diğeri de çocukların problem çözme becerilerindeki değişimleridir. Bu temaya ilişkin araştırmacı günlükleri incelendiğinde, AGE12'de *“çocuklar problemi anlayarak gruplarıyla nasıl bir çözüm üreteceklerini konuşuyorlar. Çok güzel fikirler üretildi. Nerdeyse her gruptan her çocuk sürece dahil oldu, fikirlerini söylediler, ifade ettiler”* şeklinde, AGE13'te *“çocuklar problem üzerinde empati yaparak çözüm üretmeye başladılar. Kendi aralarında iyi bir şekilde grup olup görev paylaşımı yapabiliyorlar. Ortak çözümler bulabildiler”* şeklinde, AGE16'da *“özellikle uygulama aşamasında yardımlaşmaları iletişimleri çok iyi. Neden sonuç ilişkisi kurabiliyorlar. Çözüm için fikir üretme ve problem çözme konusunda iyi bir seviyeye geldiler”* şeklinde, AGE19'da *“çocuklar meslek seçimine karar veremeyince sayışmaca oynayarak karar verdiler. Kesinlikle problem çözme becerileri gelişti. Grup içi etkileşimleri olumlu ve yapıcıydı.”* şeklinde, öğretmen günlüğü incelendiğinde ise ÖGE10'da *“çocuklar problemi gayet iyi anladı. Ve birçok farklı fikir ortaya çıktı”* şeklinde, ÖGE17'de *“çocuklar grup arkadaşlarıyla probleme çözüm bulabilmek için tartıştılar ve birçok fikir ürettiler”* şeklinde, ÖGE23'te *“bazı çocuklar problemi duyar duymaz önceki deneyimlerini arkadaşlarıyla paylaşmaya başlıyor. Bu grubun daha rahat ve daha fazla fikir üretmesine yardımcı oluyor”* şeklinde gözlemlerini dile getirmişlerdir. Bu bulgu, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları, yarı

yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını ve nicel verilerden elde edilen sonuçları doğrulayıcı niteliktedir.

İletişim ve etkileşim: Çalışmada elde edilen bulguların analizi sonucunda STEM etkinlikleri sürecinde uygulamaya katılan çocuklarda görülen farklılıklardan sonuncusu da iletişim ve etkileşim becerilerindeki değişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konuyla ilgili görüşme sayfa 3'te öğretmen, "...bunun dışında iletişimleri de arttı. Özellikle çalışma küçük gruplar halinde yapıldığı için çocukların iletişim becerileri de arttı. İşte konuşuyorlar birbirleriyle karar veriyorlar. Bu süreç doğal olarak iletişimlerini arttırdı" şeklinde, yine aynı sayfada öğretmen, "çocuklardaki değişimi gözlemledim ...Uyum sorunu olan çocuk arkadaşlarıyla daha iyi ilişkiler kuruyor" şeklinde görüşlerini dile getirmiştir.

Bununla birlikte görüşme sayfa 3'te öğretmen, "Grup dinamiği oluşamadı ilk hafta ama sonraları biz daha sormadan gruplar kendi aralarında kimin hangi mesleği, görevi, sorumluluğu alacağı konuşarak hallettiler" şeklinde sürece ilişkin gözlemlerini ifade etmiştir.

Okul öncesi STEM eğitimi süreciyle ilgili öğretmenle yapılan görüşme verilerinin analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan temalardan sonuncusu da çocukların iletişim ve etkileşim becerilerindeki değişimleridir. Bu temaya ilişkin araştırmacı günlükleri incelendiğinde, AGE7'de "kendi fikirlerinin olmasını ısrar eden çocuklar olsa da grup içi iletişim daha olumluydu ve gün geçtikçe iyiye gidiyor" şeklinde, AGE13'te "kendi aralarında iyi bir şekilde grup olup görev paylaşımı yapabiliyorlar. Grup içi iletişimleri gayet iyiydi. Ortak çözümler bulabildiler" şeklinde, AGE14'te "empati yapabiliyor ve yaratıcı çözümler üretebiliyorlar. Grup içi ve gruplar arası iletişim etkileşim daha iyiye gidiyor" şeklinde, AGE15'te "uygulama sürecinde gruplar biraz gürültülü çalışıyor ama kendi aralarında sürekli iletişim ve tartışma halinde olduklarından bu oldukça normal. Önceleri ürünler daha genel hatlarıyla ortaya çıkarken artık oldukça ayrıntılı. Otopark etkinliğinde en az 2 katlı olması gerektiğini, ücretli olacağını, çatısının şekli, giriş çıkışlarda kart okuma sistemi ve kaç araba kapasiteli olması gerektiğine kadar kendi aralarında konuştular. Dolayısıyla süreçte iletişim ve etkileşim becerilerinin gelişimi için oldukça uygun ortam ortaya oluşuyor" şeklinde, AGE16'da "uygulama yaparken grup üyeleri dayanışma içerisinde. Birisi tutup diğer arkadaşı yapıştırıyor yardımlaşma çok iyi. Özellikle uygulama aşamasında yardımlaşmaları iletişimleri çok iyi" şeklinde, öğretmen günlüğü incelendiğinde ise ÖGE15'te "Çocukların geneli mesleklerine uygun rolleri yerine getirebildiler. Uygulama sürecinde iletişim ve etkileşim oldukça iyiydi."

şeklinde, ÖGE20’de “birbirlerini dinlemeye ve söz hakkı alarak konuşmaya dikkat ediyorlar. Grup içi iletişimleri oldukça iyi. Uygulamalarda gruplar işbirlikli olarak çalışıp, kendi mesleklerine uygun görevleri yerine getirdiler. Gruplardaki çocuklar, çizimde ve uygulamada kısacası tüm süreçte birbirlerine yardım ettiler” şeklinde gözlemlerini ifade etmişlerdir. Bu bulgu, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundaki bulguları, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki yanıtlarını ve nicel verilerden elde edilen sonuçları doğrulayıcı niteliktedir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmada, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM eğitimi etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ve problem soruları kapsamında nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Bu çalışmada, spss programıyla yapılan istatistiki işlemler sonucunda araştırmanın nicel verilerine ilişkin sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel veriler ve hem araştırmacı hem de sınıf öğretmeni tarafından toplanılan araştırma günlüğü, STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen veriler nitel analiz yöntemleriyle analiz edilerek araştırmanın nitel sonuçları elde edilmiştir.

Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar, konuyla ilgili daha önce yapılan araştırmalarla yorumlanmıştır. Bu bölümde bulgularla ilgili tartışmalar, gözlemlerden ve görüşmeden elde edilen sonuçların nicel bulguları desteklediği, yaratıcılık becerileri ve problem çözme becerileri başlıkları olmak üzere iki başlık altında toplanarak sırasıyla sunulmuştur.

5.1. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Verilerin Analiz Edilmesi Sonucunda Çalışmaya Katılan Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Yorumlar

5.1.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Yaratıcılık Beceri Puanları Sonuçlar

- a. Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol gurubunun yaratıcılık ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu yaratıcılık beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

- b. Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu yaratıcılık son testinin deney grubu yaratıcılık ön testinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık ön test ile deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p=.001$). Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- c. Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yaratıcılık bağlamında herhangi bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- d. Son olarak gruplar arası yaratıcılık son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test yaratıcılık puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların yaratıcılık puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

5.1.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubunun STEM Eğitimi Uygulama Sürecinde Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Gözlem Ve Görüşme Sonuçları

- a. Bu çalışmada gözlemciler, Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer alan çocukların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için grupları değerlendirmiştir. Gözlem formunda yer alan her bir madde için “Yeterli”, “Kısmen Yeterli”,

“Yetersiz” şeklinde işaretlenmiştir. Gruplar gözlem formundaki her bir madde için grafikte “yeterli” için iki puan, “Kısmen yeterli” için bir puan, “Yetersiz” için sıfır puan almışlardır.

- b. Bu araştırmada, STEM eğitimi süresince 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Bir haftada alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde grupların, birinci hafta 5, ikinci hafta 11, üçüncü hafta 18, dördüncü hafta 20, beşinci hafta 24, altıncı hafta 27, yedinci hafta ve sekizinci haftalarda ise 30’ar puan aldığı görülmektedir.
- c. Buna bağlı olarak bu çalışmada, STEM etkinlikleri uygulama gruplarının; “anlama” becerisinde üçüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “görev paylaşımı” konusunda dördüncü haftanın sonunda tam puan aldıkları, “iletişim ve etkileşim” becerileri konusunda dördüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “uygulama” becerilerinden beşinci haftanın sonunda tam puan aldıkları ve son olarak “değerlendirme” aşamasında altıncı haftanın sonunda tam puan aldıkları görülmektedir. Sonuç olarak çocukların tasarım odaklı okul öncesi STEM eğitimi süresince okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formunda yer alan, anlama, görev paylaşımı, iletişim, uygulamam ve değerlendirme aşamalarında gelişim gösterdiği ve özellikle son iki hafta beş aşamadan da tam puan aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- d. Ayrıca bu çalışma kapsamında, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmeninin gözlemleri ve değerlendirmelerini kapsayan yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmesinden elde edilen veriler içerik analizi yapılmıştır.
- e. Bu çalışmadaki görüşmeden elde edilen verilerle yapılan içerik analizleri sonucunda kodlar oluşturulmuş, kodlar kategoriler altında birleştirilmiştir. Kategorilerden de temalar oluşturulmuştur. Bu işlemler sonucunda, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmeninin gözlemleri ve değerlendirmeleri; yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

- f. Bu çalışmadaki görüşmelerden elde edilen verilerin sonucunda, deney grubu çocuklarında uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, problem çözme iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.
- g. Ayrıca bu çalışmada STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına- yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.
- h. Bununla birlikte bu araştırmada STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.1.3. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Sonuçlarla İlgili Tartışma ve Yorumlar

Bu araştırmada nicel verilerden yaratıcılık becerisi ile ilgili elde edilen bulgular incelendiğinde, deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu yaratıcılık son testinin deney grubu yaratıcılık ön testinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık ön test ile deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin

uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yaratıcılık bağlamında herhangi bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak gruplar arası yaratıcılık son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test yaratıcılık puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir.

Ayrıca bu çalışmada nitel verilerden yaratıcılık becerisi ile ilgili elde edilen bulgular incelendiğinde, deney grubu çocuklarında uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada STEM etkinliklerinin, çocukları fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına-yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte bu araştırmada STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve dolayısıyla tasarım odaklı STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın ilk sonucuna göre, tasarım odaklı düşünme modeliyle uygulanan STEM etkinliklerini deney grubunda yer alan çocukların yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığı ve bu becerilerin kalıcı olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocuklara uygulanan eğitim süreci değerlendirildiğinde ise anlama, görev paylaşımı, iletişim, uygulamam ve değerlendirme aşamalarında gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak Öğretmenle yapılan görüşme bulgularına göre STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak uygulanan tasarım odaklı STEM etkinlikleri çocukların yaratıcılık becerilerini geliştirmektedir.

Alanyazın incelendiğinde konuyla ilgili farklı araştırmalara rastlanmaktadır (Acar, 2018; Akçay, 2019; Alıcı, 2018; Aydın, 2019; Aydın, Saka ve Guzey; 2017; Bal, 2018; Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2017; Ceylan 2014; Çalışıcı, 2018; Deniz

Özgök, 2019; Ercan 2014; Gazaioğlu, 2019; Güldemir, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016; Gülhan ve Şahin, 2018; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017; Irkçatal, 2016; İnce ve diğerleri; 2018; Kavak, 2019; Koç, 2017; Koç, 2019; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Kunt, 2016; Öcal, 2018; Özsoy, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017).

Bunlardan Koç (2019)'un basit makineler ünitesinin öğretiminde BiLTeMM uygulamalarının gerçekleştirilmesi, öğrencilerin STEM tutum düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerilerine karşı etkisini belirlemeye çalıştığı araştırmanın sonucunda katılımcılar, karşılaştıkları problem durumunda çözüm yolu üretmelerinin ve yaratıcılıklarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Çakır, Yalçın ve Yalçın (2019)'ın Montessori yaklaşımını temel alarak STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimim üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, Montessori yaklaşımı temelli STEM eğitimlerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Güldemir (2019) ise araştırmasında, okul öncesinde eğitim gören 5-6 yaş grubu öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri geliştirerek, bu STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık beceri düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, uygulanan STEM eğitimi etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeyleri; orijinallik, akıcılık, zenginleştirme ve erken kapamaya direnç boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Deniz Özgök (2019) araştırmasında, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM uygulamaları boyunca, çocuklardan büyük bir bölümünün ortaya konulan probleme çözüm bulduğu ve elde ettikleri çözüme kendi yaratıcılıklarını da ekleyerek konu odağından uzaklaşıp farklı çözüm yolları aradıkları gözlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamalarıyla, çocukların işbirlikçi öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde geliştiği ve çocukların bireysel fikirlerini grup tasarımlarına yansıttıkları gözlenmiştir. Kavak (2019) araştırmasında, ilkökul 4. Sınıfta okuyan öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliklerinin, çocukların fen ve teknolojiye yönelik tutumları ile bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, deney grubu çocukların, bilimsel süreç becerilerinden deney yapma, gözlem yapma, çıkarım yapma ve ölçme becerilerinin; 21. yüzyıl becerilerinden problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği becerilerinin geliştiğini sonucuna ulaşılmıştır. Özçelik ve Akgündüz (2018) araştırmasında, özel veya üstün yetenekli çocuklar için hazırlanan STEM eğitiminin

çocuklar üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan STEM uygulamalarının, öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Akgündüz ve Akpınar (2018)'ın yaptığı çalışmada fen eğitimi odaklı okul öncesi STEM etkinlikleriyle çocukların, fen ve matematik kazanımları elde ettiği; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi becerileri geliştirdiği sonuçlarına ulaşmışlardır. Gülhan ve Şahin (2018), yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde STEAM yaklaşımının etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırma sonucunda, STEAM yaklaşımına uygun etkinlikler yapan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin süreç boyunca geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Noel ve Liub (2017) araştırmasında, ilkokul öğrencilerin eğitim faaliyetlerinde tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan eğitim programlarının çocuklar üzerindeki, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme gibi alanlardaki değişiklikler izlenmiştir. Araştırmada tasarım odaklı öğrenme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin çocukların, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme alanlarında gelişim göstermelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünsel öğretmenlik bilgilerini destekleyici STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve STEM öğretimi yönelim düzeyi üzerinde etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, öğretmen adaylarının süreç boyunca tasarlama, tahminde bulunma, gözlem yapma gibi bilimsel süreç becerilerinde gelişim gösterdiği, uygulamalar boyunca birçok problemle karşılaştıkları ve karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ceylan (2014) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi konularından asit ve bazların STEM yaklaşımı bağlamında hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelemiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, STEM disiplinlerine yönelik olarak öğretim materyallerini kapsayan STEM etkinliklerinin, fen bilimleri öğretim programı dikkate alındığında öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Moomaw ve Davis (2010) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi eğitim programına entegre yapılmak üzere STEM eğitime

yönelik etkinliklerin oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda, okul öncesi dönemindeki çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak tasarlanan STEM etkinliklerinin, bu dönemdeki çocukların duyularını kullanarak materyalleri keşfetmeleri, bir konuya odaklanmaları, yaratıcı olabilmeleri, işbirliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli çocukların farklı becerilerinin gelişmesinde yardımcı olduğu gözlenmiştir. Rogers ve Porstmore (2004)'un çalışmasında ise STEM, çocukların sahip olacağı mühendislik tabanlı düşünme becerilerini diğer bilimlerle bütünleştirerek, karşılaştıkları durum ve problemlere yaratıcı, uygulanabilir çözüm önerileri üretmelerini sağlamak şeklinde ifade edilmektedir. Görüldüğü gibi literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmanın sonuçları bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu çalışmalara ek olarak tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan yaratıcılık becerisi ile ilgili literatür incelendiğinde Şahin (2019), tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirilmesi incelemiştir. Buna göre araştırma sonucunda, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan etkinliklerin, katılımcıların yaratıcılık öz bildirimleri ve negatif duyguları üzerinde olumlu yönde değişime sebep olduğu görülmüştür. Öte yandan tasarım odaklı etkinliklerin, pozitif duygular ve bilişsel esneklik düzeyleri üzerinde anlamlı bir etki yatığı sonucuna ulaşılmıştır. Cavas ve diğerleri (2013) tarafında yürütülen Avrupa Birliği destekli ENGINEER proje çalışmasında ise, sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarımı adımlarını içeren mühendislik tasarım süreci ile ortaya koydukları materyallerin kız çocukların STEM eğitimi konularına olan ilgilerini ve STEM eğitimiyle ilgili beceri ve tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Carroll ve diğerleri (2010)'nin K-3, 6. ve 7. sınıftan yaklaşık 215 öğrenci ile yaptıkları araştırmada, tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin, çalışmaya katılan öğrenciler için be anlam ifade ettiği, sınıf içerisinde akademik kıstaslarla nasıl ilişkilendirildiği ile ilgili sorulara yanıt aranmıştır. Araştırmada, tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukların öğrenmeyi öğrenme ve sorugulama becerilerinin geliştirilmesi konularında çocuklara destek sağladığı, ayrıca takım çalışmasını destekleyerek akran öğrenmesine olanak sağladığı, çocukların aktif olarak sürece katıldıkları, ürün ortaya koyma aşamasının hızlı öğrenmeye olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukları fikirlerini dile getirmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Noel ve Liub (2017) araştırmasında ilkökul öğrencilerin eğitim faaliyetlerinde tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak

tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan eğitim programlarının çocuklar üzerindeki, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme gibi alanlardaki değişiklikler izlenmiştir. Araştırmada tasarım odaklı öğrenme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin çocukların, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme alanlarında gelişim göstermelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde, yaratıcılık becerisini içeren tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan çalışmalarında bu çalışmadaki sonuçları destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Yapılan araştırmalarda, STEM eğitiminin çocuklarda gözlem yapma, deney yapma, değişkenleri belirleme ve izleme gibi becerilerin ön plana çıktığı (Yamak ve diğerleri, 2014) ve bununla birlikte STEM eğitime katılan çocukların bilimsel süreç becerilerinin de geliştiği (Strong, 2013), STEM eğitiminin çocukların yeni bir durum, problemle karşılaştıklarında mevcut bilgilerini aktif hale getirerek, anlamlandırarak ilişki kurma ve çözüm yolları üretme becerilerini geliştirdiğinden öğrenmeleri daha kalıcı hale getirdiğini (Wang, 2012), oyun temalı STEM uygulamalarının çocukların karmaşık becerileri daha kolay öğrenebilmelerine yardımcı olduğu, çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki mesleklere olan ilgisini arttırdığı, çocukları düşünmeye sevk ettiği (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014), okul öncesi dönemindeki çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak tasarlanan STEM etkinliklerinin, bu dönemdeki çocukların duyularını kullanarak materyalleri keşfetmeleri, bir konuya odaklanmaları, yaratıcı olabilmeleri, işbirliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli çocukların farklı becerilerinin gelişmesinde yardımcı olduğu (Moomaw ve Davis, 2010) ve tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukların öğrenmeyi öğrenme ve sorugulama becerilerinin geliştirilmesi konularında çocuklara destek sağladığı, ayrıca takım çalışmasını destekleyerek akran öğrenmesine olanak sağladığı, çocukların aktif olarak sürece katıldıkları, ürün ortaya koyma aşamasının hızlı öğrenmeye olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukları fikirlerini dile getirmeye teşvik ettiği (Carroll ve diğerleri, 2010).’yle ilgili araştırmalar, bu araştırmada da özellikle farklı çözüm yolları olan açık uçlu problemlerle STEM etkinliklerinin hazırlanmış olması, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmış olması, grup içerisinde görev dağılımının olması, süreç içerisinde çocukların problem durumu hakkında düşünüp yeni çözüm yolları üretmeye çalışması, sorunu çözebilmek için düşünüp, hayal ettikleri ve tasarladıkları yaratıcı çözüm yollarını artık materyaller veya farklı araç-gereç kullanarak prototip haline getirme süreçleri katılımcıları süreç

içerisinde aktif hale getirdiği ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığı ve dolayısıyla bu çalışmadaki tasarım odaklı düşünme modeliyle hazırlanan STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık becerilerini geliştirmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir.

5.2. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Verilerin Analiz Edilmesi Sonucunda Çalışmaya Katılan Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Yorumlar

5.2.1. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Gurubunun Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Problem Çözme Beceri Puanlarına İlişkin Sonuçlar

- a) Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol gurubunun problem çözme ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu problem çözme beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
- b) Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu sontestinin deney grubu öntestinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu öntest ile deney grubu kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu sontest ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda öntestten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- c) Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda problem çözme bağlamında herhangi bir artış olmamıştır.

- d) Son olarak gruplar arası son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test problem çözme puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubun da bulunan çocukların problem çözme puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

5.2.2. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Gurubunun STEM Eğitimi Uygulama Sürecinde Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Gözlem ve Görüşme Sonuçları

Bu çalışmada gözlemciler, Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer alan çocukların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için grupları değerlendirmiştir. Gözlem formunda yer alan her bir madde için “Yeterli”, “Kısmen Yeterli”, “Yetersiz” şeklinde işaretlenmiştir. Gruplar gözlem formundaki her bir madde için grafikte “yeterli” için iki puan, “Kısmen yeterli” için bir puan, “Yetersiz” için sıfır puan almışlardır.

Bu araştırmada, STEM eğitimi süresince 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Bir haftada alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde grupların, birinci hafta 5, ikinci hafta 11, üçüncü hafta 18, dördüncü hafta 20, beşinci hafta 24, altıncı hafta 27, yedinci hafta ve sekizinci haftalarda ise 30’ar puan aldığı görülmektedir.

Buna bağlı olarak bu çalışmada, STEM etkinlikleri uygulama gruplarının; “anlama” becerisinde üçüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “görev paylaşımı” konusunda dördüncü haftanın sonunda tam puan aldıkları, “iletişim ve etkileşim” becerileri konusunda dördüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “uygulama” becerilerinden beşinci haftanın sonunda tam puan aldıkları ve son olarak “değerlendirme” aşamasında altıncı haftanın sonunda tam puan aldıkları görülmektedir. Sonuç olarak

çocukların tasarım odaklı okul öncesi STEM eğitimi süresince okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formunda yer alan, anlama, görev paylaşımı, iletişim, uygulamam ve değerlendirme aşamalarında gelişim gösterdiği ve özellikle son iki hafta beş aşamadan da tam puan aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca bu çalıma kapsamında, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmeninin gözlemleri ve değerlendirmelerini kapsayan yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmesinden elde edilen veriler içerik analizi yapılmıştır.

Bu çalışmadaki görüşmeden elde edilen verilerle yapılan içerik analizleri sonucunda kodlar oluşturulmuş, kodlar kategoriler altında birleştirilmiştir. Kategorilerden de temalar oluşturulmuştur. Bu işlemler sonucunda, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmeninin gözlemleri ve değerlendirmeleri; yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Bu çalışmadaki görüşmelerden elde edilen verilerin sonucunda, deney grubu çocuklarında uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, problem çözme iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ayrıca bu çalışmada STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına- yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bununla birlikte bu araştırmada STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.2.3. Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Problem Çözme Becerilerine İlişkin Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Sonuçlarla İlgili Tartışma ve Yorumlar

Bu araştırmada nicel verilerden problem çözme becerisi ile ilgili elde edilen bulgular incelendiğinde, deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu son testin deney grubu ön testinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu ön test ile deney grubu kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda problem çözme bağlamında herhangi bir artış olmamıştır. Son olarak gruplar arası son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test problem çözme puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların problem çözme puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.

Bu çalışmanın ikinci sonucuna göre, tasarım odaklı düşünme modeliyle uygulanan STEM etkinliklerini deney grubunda yer alan çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı ve bu becerilerin kalıcı olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada nitel verilerden problem çözme becerisi ile ilgili elde edilen bulgular incelendiğinde, deney grubu çocuklarında uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki problem çözme, iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı

sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak bu çalışmada STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına-yansıtmalarına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte bu araştırmada STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve dolayısıyla tasarım odaklı STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuç olarak uygulanan tasarım odaklı STEM etkinlikleri çocukların yaratıcılık becerilerini geliştirmektedir.

Alanyazın incelendiğinde konuyla ilgili farklı araştırmalara rastlanmaktadır (Acar, 2018; Akçay, 2019; Alıcı, 2018; Aydın, 2019; Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Bal, 2018; Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2017; Ceylan 2014; Çalışıcı, 2018; Deniz Özgök, 2019; Ercan 2014; Gazaioğlu, 2019; Güldemir, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016; Gülhan ve Şahin, 2018; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2017; Irkçatal, 2016; İnce ve diğerleri, 2018; Kavak, 2019; Koç, 2017; Koç, 2019; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Kunt, 2016; Öcal, 2018; Özsoy, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017).

Bu araştırmalardan Koç, (2019)'un basit makinalar ünitesinin öğretiminde BiLTeMM uygulamalarının gerçekleştirilmesi, öğrencilerin STEM tutum düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerilerine karşı etkisini belirlemeye çalıştığı araştırmanın sonucunda katılımcılar, işlenen derslerin daha ilgi çekici geçtiğini ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca karşılaştıkları problem durumunda çözüm yolu üretmelerinin ve yaratıcılıklarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Akçay (2019) ise çalışmasında, STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden altı yaş çocukların problem çözme becerilerinde kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık yarattığı ve bu farklılığın kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deniz Özgök (2019) tarafından yapılan araştırmada ise, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, okul öncesi çocuklarının bilişsel düşünme becerileri bağlamında değişik problemler karşısında problemi anlama, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik becerilerinin geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları boyunca, çocuklardan büyük bir

bölümünün ortaya konulan probleme çözüm bulduğu ve elde ettikleri çözüme kendi yaratıcılıklarını da ekleyerek konu odağından uzaklaşıp farklı çözüm yolları aradıkları gözlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamalarıyla, çocukların işbirlikçi öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde geliştiği ve çocukların bireysel fikirlerini grup tasarımlarına yansıttıkları gözlenmiştir. Konuyla ilgili Kavak (2019) araştırmasında, ilkokul 4. Sınıfta okuyan öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliklerinin, çocukların fen ve teknolojiye yönelik tutumları ile bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, deney grubu çocukların, bilimsel süreç becerilerinden deney yapma, gözlem yapma, çıkarım yapma ve ölçme becerilerinin; 21. yüzyıl becerilerinden problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği becerilerinin geliştiğini sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların süreç içerisinde farklı problemlerle karşılaştıkları ve bu problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirdikleri gözlenmiştir. Bal (2018) ise araştırmasında, FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) uygulamalarının 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizleri yapıldığında, deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerileri puanları arasında son test ve deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı çıktığı ve FeTeMM etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışıcı (2018) da yaptığı araştırmasında, STEM etkinliklerinin çocukların çevre tutumları, bilimsel yaratıcılık, problem çözme ve fen başarılarına ilişkin etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, STEM etkinliklerinin, çocukların çevresel tutumlarını, problem çözme becerilerini ve fen başarılarını olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Yine konuyla ilgili Öztürk (2018) tarafından yapılan araştırmada, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, uygulanan STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Acar (2018) tarafından yapılan araştırmada, STEM uygulamalarının çocukların fen ve matematik derslerindeki akademik başarıları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle STEM eğitiminin deney grubunda yer alan çocukların, fen ve matematik derslerindeki akademik başarılarını, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan (2017) tarafından yapılan çalışmada ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünsel öğretmenlik

bilgilerini destekleyici STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve STEM öğretimi yönelim düzeyi üzerinde etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu sonuçlara ek olarak, öğretmen adaylarının süreç boyunca tasarlama, tahminde bulunma, gözlem yapma gibi bilimsel süreç becerilerinde gelişim gösterdiği, uygulamalar boyunca birçok problemle karşılaştıkları ve karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Uğraş (2017)'ın okul öncesi öğretmenlerinin, okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemek için yaptığı araştırmada, STEM eğitimi uygulamalarının çocukların problem çözme, mühendislik, bilimsel süreç ve 21. yy. becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşmıştır. Ayar, ve Adıgüzel, (2014) tarafından yapılan STEM içerikli okul sonrası etkinlikleri çocukların bütüncül bakış açısıyla işbirliğine dayanan okul dışı etkinlikleri, okulda yapılan etkinliklere kıyasla daha fazla ilgi duydukları, STEM eğitimi etkinliklerinin, çocukların işbirliğine dayalı bilimsel becerilerini ve 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeye yardımcı olabileceği vurgusu yapılmıştır. Konuyla ilgili Ceylan (2014) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi konularından asit ve bazların STEM yaklaşımı bağlamında hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelemiştir. Verilerin analiz edilmesiyle, STEM etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Wang (2012) ise çalışmasında, STEM eğitiminin çocukların yeni bir durum, problemle karşılaştıklarında mevcut bilgilerini aktif hale getirerek, anlamlandırarak ilişki kurma ve çözüm yolları üretme becerilerini geliştirdiğinden öğrenmeleri daha kalıcı hale getirdiğini ifade etmektedir. Mauch (2001) tarafından yapılan çalışmada, robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, robotik sistemler öğrencilerin hem elle yaptıkları problem çözme becerilerini hem de yazılı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Görüldüğü gibi literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmanın sonuçları bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu çalışmalara ek olarak tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan problem çözme becerisi ile ilgili literatür incelendiğinde, Deniz Özgök (2019) araştırmasında, 60-75 aylık çocukların STEM yaklaşımına göre hazırlanmış sınıf içi etkinliklerde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerindeki değişimi incelemiştir. Araştırmada elde edilen

verilerin analiz edilmesi sonucunda, okul öncesi çocuklarının bilişsel düşünme becerileri bağlamında değişik problemler karşısında problemi anlama, mantıksal çıkarım yapma ve yorumlamaya yönelik becerilerinin geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları boyunca, çocuklardan büyük bir bölümünün ortaya konulan probleme çözüm bulduğu ve elde ettikleri çözüme kendi yaratıcılıklarını da ekleyerek konu odağından uzaklaşıp farklı çözüm yolları aradıkları gözlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamalarıyla, çocukların işbirlikçi öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde geliştiği ve çocukların bireysel fikirlerini grup tasarımlarına yansıttıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada ise, tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları ile yapılan derslerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterlikleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle, tasarım temelli fen eğitiminin katılımcıların akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kröper ve diğerleri (2011)'nin araştırmasında, motivasyonun tasarım odaklı düşünme sürecini nasıl etkilediği, grup üyelerinin duygu durumlarıyla nasıl bir ilişki içerisinde oldukları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, tasarım odaklı düşünmenin ırsak ve yaratıcı düşünmeyi ön plana çıkaran ilk aşamalarında (gözlem, anlama, fikir üretme) olumluya ulaşma isteği daha yüksek, görev evreleri olan son aşamalarda (prototip, test) olumluya ulaşma isteği daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Tasarım odaklı düşünme modelinin aşamalı olması bireylerdeki motivasyonun yenilenmesine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak Noel ve Liub (2017) araştırmasında, ilkökul öğrencilerin eğitim faaliyetlerinde tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak tasarım odaklı düşünme modeline göre uygulanan eğitim programlarının çocuklar üzerindeki, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme gibi alanlardaki değişiklikler izlenmiştir. Araştırmada tasarım odaklı öğrenme modeline göre hazırlanan ders içeriklerinin çocukların, problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme alanlarında gelişim göstermelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde, problem çözme becerisini içeren tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan çalışmalarında bu çalışmadaki sonuçları destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Bireylerin tasarım odaklı düşünme sürecinde, sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarımı adımlarında aktif oldukları (Cavas ve diğerleri, 2013), tasarım odaklı düşünme sürecinde katılımcıların gözlem, anlama, fikir üretme, prototip

yapma ve test etme aşamalarının motivasyonlarını arttırdığı ve dolayısıyla çocukları işbirliğine yöneltmesi (Kröper ve diğerleri, 2011), tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukların öğrenmeyi öğrenme ve sorgulama becerilerinin geliştirilmesi konularında çocuklara destek sağladığı, ayrıca takım çalışmasını destekleyerek akran öğrenmesine olanak sağladığı, çocukların aktif olarak sürece katıldıkları, ürün ortaya koyma aşamasının hızlı öğrenmeye olanak sağladığı ve ayrıca tasarım odaklı düşünme sürecinin çocukları fikirlerini dile getirmeye teşvik ettiği (Carroll ve diğerleri, 2010), oyun temalı STEM uygulamalarının çocukların karmaşık becerileri daha kolay öğrenebilmelerine yardımcı olduğu, çocukların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki mesleklere olan ilgisini arttırdığı, çocukları düşünmeye sevk ettiği (Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014), STEM etkinliklerinin çocukların sosyal ürün ortaya koyma, grup çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde pozitif yönde kalıcı bir etki oluşturduğu (Başaran, 2018), grup çalışması, öğrencilerin problem çözme ve üst düzey düşünme gibi becerilerinin gelişimini desteklediği (Günhan Cantürk ve Başer, 2009), buna ek olarak STEM eğitiminin çocukların yeni bir durum, problemle karşılaştıklarında mevcut bilgilerini aktif hale getirerek, anlamlandırarak ilişki kurma ve çözüm yolları üretme becerilerini geliştirdiğinden öğrenmeleri daha kalıcı hale getirdiği (Wang, 2012)'yle ilgili araştırmalar, bu araştırmada da özellikle yaşamdan problemlerle STEM etkinliklerinin hazırlanmış olması, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmış olması, grup içerisinde görev dağılımının olması, katılımcıları süreç içerisinde aktif hale getirdiği ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığı ve dolayısıyla bu çalışmadaki tasarım odaklı düşünme modeliyle hazırlanan STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini geliştirmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelendiği iç içe gömülü karma desendeki bu araştırmanın nicel bölümünde, öntest-sontes kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuna, sekiz hafta boyunca 24 okul öncesi STEM etkinliği uygulanmış ve uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubuna Wally Sosyal Problem Çözme Becerisi Ölçeği ve Alternatif Kullanımlar Ölçeği uygulanarak nicel veriler toplanmıştır. Nicel veriler bilgisayar ortamına geçirilerek SPSS 21.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

Deney grubunda STEM etkinliklerine başlamadan önce aynı okulda eğitim gören, deney ve kontrol grubundan farklı 5 yaş grubu sabahçı bir sınıfta 2 hafta ve haftada 3 gün olacak şekilde 6 etkinlikle pilot uygulama yapılarak uygulama öncesi etkinlikler ve uygulama süreci gözden geçirilmiştir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, deney ve kontrol grubuyla benzer özelliklere sahiptir. Pilot çalışmanın yapıldığı sınıf, 5 yaş sabah grubudur. Sınıfın mevcudu 22 ve alan olarak deney ve kontrol grubundan daha küçüktür. Bu sınıfta yer alan çocuklardan 4'ü Suriye kökenli göçmen çocuklardan oluşmaktadır. Suriyeli çocuklar dil bilmediğinden uygulamalar yapılırken aynı grupta yer almış Türk çocukların gruplarına dağıtılmamıştır. Pilot çalışma grubunda okul öncesi STEM etkinlikleri başlamadan önce ve etkinlikler sonrasında öntest ve sontes çocukların yaratıcılık ve problem çözme beceri puanları alınmıştır. Bu bağlamda 2 haftalık süreçte çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerilerindeki değişim gözlenerek uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin ve ölçme araçlarının özellikle içerik bakımından araştırmanın amaçlarına uygunluğu incelenmiştir (Tablo 4, 5, 6 ve 7'ye bakınız). Pilot çalışma 18 çocukla yürütülmüştür (Tablo 2 bakınız).

Ardından, Deney ve kontrol grupları için yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik öntestler uygulandıktan sonra 21 Ekim-20 Aralık 2019 tarihleri arasında 8 hafta olacak şekilde deney grubuna Okul Öncesi STEM Etkinlikleri (OSE) araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Deney grubundaki çocuklara uygulama yapılırken, aynı okuldan seçilen kontrol grubundaki çocuklar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Okul Öncesi Eğitimi Programına devam etmişlerdir.

Okul Öncesi STEM Etkinlikleri, pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere haftada 3 gün 8 haftalık 24 oturumla tamamlanmıştır. Uygulamalar çocukların yemek saatinden sonra ve genellikle sabah 9:30 da başlamıştır. Her etkinlik ortalama 55 ile 70 dakika arası sürmüştür. Etkinliklere başlamadan önce çocukların enerjilerini boşaltmalarına yardımcı olabilmesi için hareketli bir oyun etkinliği yapılmıştır. STEM etkinlikleri öncesinde çocukların dikkatlerinin dağılmaması için su ve tuvalet ihtiyaçlarını gidermeleri için hatırlatma yapılmıştır. Etkinlikler sıralanırken Okul Öncesi Eğitimi Programı içerisinde yer alan “gelişim özellikleri, kazanım ve göstergeler ile okul öncesi temel ilkeleri”nde yer alan; yakından uzağa ve kolaydan zora ilkeleri dikkate alınmıştır. Araştırmacı her etkinlik öncesi etkinlikte kullanacağı araç-gereç ve materyalleri önceden hazırlamıştır. Bununla birlikte çocuklar yemekten gelmeden önce araştırmacı, her masada 4 kişi oturacak şekilde sınıfı eğitime hazır hale getirmiştir (Ek 6’ya bakınız). Çocukların oluşturacağı gruplar oluşturulurken gelişim özellikleri ve cinsiyete dikkat edilmiş ve olabildiğince gruplar dengeli dağıtılmıştır. Okul Öncesi STEM Etkinlikleri uygulanırken; anlatım, soru cevap, grup tartışması, beyin fırtınası tekniklerinden yararlanılmıştır.

Uygulamadan dört hafta sonra deney ve kontrol grubuna kalıcılık testi uygulanarak okul öncesi STEM etkinliklerinin yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerinde kalıcı olup olmama durumu kontrol edilmiştir.

Bu bağlamda pilot çalışma grubuna ait yaratıcılık becerisi öntest toplam puanları ile yaratıcılık becerisi sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmıştır.

Bununla birlikte pilot çalışma grubuna ait problem çözme becerisi öntest puanları ile problem çözme becerisi sontest toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları ile kontrol grubu yaratıcılık becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu problem çözme becerisi ön test puanları ile kontrol grubu problem çözme becerisi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi yaratıcılık becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan çocukların öntest – sontest ve kalıcılık testi problem çözme becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Yapılan analizlerde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etki büyüklüğünü belirleyebilmek için etki büyüklüğü η^2 değeri ve eta karelerin toplam hali Cohen's d değerine bakılmıştır. Cohen değeri için, $d \geq 1$ çok büyük etki, 0.8 büyük etki, 0.5 orta etki, 0.2 küçük etki olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010; Cohen, 1988). Eta kare (η^2) değeri ise .01-.06 arası ise küçük, .06 ve üstü ise orta, .14 ve üstü ise büyük etki şeklinde yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2014). Nicel verilerin analiz edilmesiyle elde edilen bulgular sonuçlar bölümünde verilmiştir.

Ayrıca araştırmanın nitel bölümündeki veriler “okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu”, “yarı yapılandırılmış görüşme formu” ve “araştırma günlükleri” olmak üzere üç farklı kaynak aracılığıyla elde edilmiştir. Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu hem araştırmacı hem de sınıf öğretmeni tarafından doldurulmuştur. İki kodlayıcı arasındaki güvenirlik hesaplaması için Tünnüklü'nün (2000) Croll (1986), Robson (1993), Bakeman ve Gottman (1997) aktardığı “uyuşum yüzdesi formülü (Agreement percentage)” kullanılmıştır.

Araştırmacı ve öğretmen tarafından, okul STEM eğitimi süreç gözlem formunu karşılaştırırken her bir etkinlik için gözlem formundaki beş aşama için benzer işaretleme yapıldıysa *görüş birliği* olarak kabul edilmiştir. Öte yandan STEM etkinlikleri sürecinde araştırmacı ve öğretmen her bir etkinlik için gözlem formunda yer alan aşamalara farklı işaretleme yaptı ise *görüş ayrılığı* olarak kabul edilmiştir.

Araştırmacı ve öğretmene ait STEM eğitimi süreç gözlem formlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen gözlem güvenirlik yüzdesi % 83,33 olarak bulunmuştur. Miles ve Huberman (1994)'a göre değerlendiriciler arasındaki görüş birliği yüzdesinin 70 olması güvenirliğin sağlanmış olacağını bildirmektedir. Bu çalışmada gözlemlerin güvenirlik yüzdesi 83,33 olduğundan güvenirlik değerlerini sağladığı düşünülmektedir (Tablo 3 bakınız). Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem verilerinin analiz edilmesiyle elde edilen bulgular sonuçlar bölümünde verilmiştir (Şekil 9 bakınız).

Ayrıca okul öncesi STEM eğitimi uygulaması sonunda araştırmacı, sınıf öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu araştırmacı tarafından çocukların, uygulanan Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri'nin uygulama sürecine yönelik öğretmenle yapılacak görüşme için hazırlanmıştır.

Yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu, konuyla ilgili bilimsel çalışmaların incelenmesi ve alanyazın taramasından çıkan sonuçlara göre sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu öğretmenin bakış açısıyla çocuğun STEM etkinliklerine katılımı, sınıftaki problem çözme ve yaratıcılık becerilerine yönelik daha ayrıntılı bilgiler elde edebilmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış öğretmen görüşme formu okul öncesi eğitimi alanında uzman 7 kişiye gönderilerek incelemeleri istenmiştir. Uzman görüşleriyle; görüşme sorularının geçerliği ve çalışma için uygunluğu değerlendirilerek çalışmanın güvenilirliği artırılmıştır. 10 temel soru ve sondaj, görüşmeci konu hakkında tekrarlı sorular yöneltmek daha detaylı bilgi edinmeye, detaylara erişmeye çalışır (Kvale, 1994), sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formunda “*Soru 3- Yapılan STEM etkinliklerinin çocuklar üzerinde nasıl etkilerinin olduğunu düşünüyorsunuz? Geçen süre zarfında çocuklarda gözlemlediğiniz farklılıklar neler?*” şeklinde sorular yer almaktadır (Ek 4 bakınız). Görüşme araştırmacı tarafından ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınarak olası veri kaybının önüne geçilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından ses kaydı bilgisayar ortamına aktarılarak nitel analizlerde sıklıkla kullanılan Nvivo 11 paket programıyla içerik analizi yapılmıştır. Görüşme verilerinin analiz edilmesiyle elde edilen bulgular sonuçlar bölümünde verilmiştir (Tablo 17 bakınız).

Son olarak nitel veriler araştırama sürecindeki günlükler aracılığıyla toplanmıştır. Günlükler hem araştırmacı hem de sınıf öğretmeni tarafından tutulmuştur. Araştırmacının nicel verilerinden, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen verilerden ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulguların desteklenmesi açısından doğrudan alıntılar şeklinde verilmiştir. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni bu çalışmada, varsa velilerin çalışmaya karşı olumlu olumsuz görüşleri, çocukların uygulama süreci ve etkinliklerde genel tutumu gibi konularda gözlem notları almışlardır.

Okul öncesi STEM eğitimi uygulama süresince araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından kaydedilen günlüklere ait notlar çalışmanın bulgular, sonuç ve tartışma bölümünde gerekli görülen yerlerde doğrudan alıntılar yapılarak verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu bağlamda hem çalışmanın güvenilirliği artırılmış hem de araştırma sonuçları iki farklı günlük notları ile desteklenmiştir.

Araştırmacıya ait günlük notları için, “Araştırmacı günlüğü ve etkinlik sırası” şeklinde kodlama yapılmıştır. Öğreğin, araştırmacı günlüğü altıncı etkinlik için “AGE6” şeklinde kodlanacaktır. Benzer şekilde, sınıf öğretmene ait günlük notları için,

“Öğretmen günlüğü ve etkinlik sırası” şeklinde kodlama yapılmıştır. Öğreğin, öğretmen günlüğü 14. etkinlik için “ÖGE14” şeklinde kodlama yapılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelendiği araştırmanın bu bölümünde araştırma soruları bağlamında yapılan nicel ve nitel analizlerden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

❖ *Pilot çalışmaya ilişkin sonuçlar:*

- a) Pilot çalışma grubundaki çocukların yaratıcılık becerisi son-test puan ortalaması, problem çözme becerisi ön-test puan ortalamasından, yüksek olmasına rağmen çocukların ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur. Bu durumda, uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık becerilerini arttırdığı ancak öntest ve sontest yaratıcılık beceri puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
 - b) Pilot çalışma grubundaki çocukların problem çözme becerisi son-test puan ortalaması, problem çözme becerisi ön-test puan ortalamasından, yüksek olmasına rağmen çocukların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu durumda, uygulanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı ancak öntest ve sontest problem çözme beceri puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık puanları öntest, sontest ve kalıcılık testi arasındaki farka bakabilmek için yapılan 2x3 karma ANOVA testi analizine ilişkin sonuçlar;*
 - a) Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test

sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu yaratıcılık beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

- b) Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu yaratıcılık son testinin deney grubu yaratıcılık ön testinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=.001$). Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık ön test ile deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu son test ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yaratıcılık puanları bağlamında ön testten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
 - c) Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda yaratıcılık bağlamında herhangi bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
 - d) Son olarak gruplar arası yaratıcılık son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test yaratıcılık puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu yaratıcılık kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların yaratıcılık puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.
- *Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Uygulandığı Deney Grubu ile MEB Okul Öncesi Etkinliklerinin Uygulandığı Kontrol Grubunun Problem Çözme Öntest,*

Sontest ve Kalıcılık Testi arasındaki farka bakabilmek için yapılan 2x3 karma ANOVA testi analizine ilişkin sonuçlar;

- a) Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test sonuçları arasında beklendiği gibi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. P değeri .05 ten büyük olduğu için deney ve kontrol grubu problem çözme beceri puanları anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve grupların homojen bir şekilde dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
 - b) Deney grubunun kendi içindeki sonuçlara baktığımızda deney grubu sontestinin deney grubu öntestinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney grubu öntest ile deney grubu kalıcılık testi arasında da anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu sontest ile deney grubu kalıcılık testi arasında ise anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda öntestten sonra son testte anlamlı bir artış olmuş ve bu artışın kalıcılık testi sonucuna göre kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
 - c) Diğer yandan MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun problem çözme ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmış bu testler arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yani MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda problem çözme bağlamında herhangi bir artış olmamıştır.
 - d) Son olarak gruplar arası son test ve kalıcılık testleri puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre deney grubu son test problem çözme puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Benzer şekilde deney grubu kalıcılık testi puanları da kontrol grubu kalıcılık puanlarında anlamlı bir şekilde yüksektir. Sonuç olarak tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların problem çözme puanları MEB okul öncesi etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda bulunan çocuklardan daha yüksektir.
- *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta yer alan çocukların yaratıcılık ve problem*

çözme becerilerine ilişkin Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formundan elde edilen sonuçlar;

- a) Gözlemciler, Okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer alan çocukların; etkinlikleri ve süreci anlama becerisi, grup içerisindeki görev paylaşımı, STEM etkinliği sürecindeki iletişim, uygulama ve değerlendirme becerileri olmak üzere 5 boyutta her etkinlik için grupları değerlendirmiştir. Gözlem formunda yer alan her bir madde için “Yeterli”, “Kısmen Yeterli”, “Yetersiz” şeklinde işaretlenmiştir. Gruplar gözlem formundaki her bir madde için grafikte “yeterli” için iki puan, “Kısmen yeterli” için bir puan, “Yetersiz” için sıfır puan almışlardır.
- b) STEM eğitimi süresince 8 hafta boyunca her hafta pazartesi, çarşamba ve cuma günleri olmak üzere toplamda 24 etkinlik yapılmıştır. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Bir haftada alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde grupların, birinci hafta 5, ikinci hafta 11, üçüncü hafta 18, dördüncü hafta 20, beşinci hafta 24, altıncı hafta 27, yedinci hafta ve sekizinci haftalarda ise 30’ar puan aldığı görülmektedir.
- c) Buna bağlı olarak STEM etkinlikleri uygulama gruplarının; “anlama” becerisinde üçüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “görev paylaşımı” konusunda dördüncü haftanın sonunda tam puan aldıkları, “iletişim ve etkileşim” becerileri konusunda dördüncü haftadan itibaren tam puan aldıkları, “uygulama” becerilerinden beşinci haftanın sonunda tam puan aldıkları ve son olarak “değerlendirme” aşamasında altıncı haftanın sonunda tam puan aldıkları görülmektedir. Sonuç olarak çocukların tasarım odaklı okul öncesi STEM eğitimi süresince okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formunda yer alan, anlama, görev paylaşımı, iletişim, uygulamam ve değerlendirme aşamalarında gelişim gösterdiği ve özellikle son iki hafta beş aşamadan da tam puan aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- d) Ayrıca gözlemciler, okul öncesi STEM eğitimi süreç gözlem formu ile Okul Öncesi STEM Eğitimi Etkinlikleri süresince gruplar halinde yer

alan çocukların; yaratıcılık ve problem çözme becerilerine yönelik haftalık değişimleri gözlenmiştir. Gözlem formları her etkinlik için ayrı ayrı doldurulmuş ve haftalık olarak grafiğe eklenmiştir. Her bir beceri için bir haftada alınabilecek en yüksek puan 6, en düşük puan ise 0'dır. Toplam puan olarak grafik incelendiğinde yaratıcılık becerisinde, birinci haftada puan alamadığı, ikinci hafta 2, üçüncü hafta 2, dördüncü hafta 3, beşinci hafta 4, altıncı hafta 4, yedinci hafta 5 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde problem çözme becerisinde, birinci haftada 2, ikinci hafta 2, üçüncü hafta 2, dördüncü hafta 3, beşinci hafta 4, altıncı hafta 4, yedinci hafta 5 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde problem çözme becerisinde grupların, birinci hafta 2, ikinci hafta 3, üçüncü hafta 4, dördüncü hafta 5, beşinci hafta 5, altıncı hafta 6, yedinci hafta 6 ve sekizinci haftada 6 puan aldığı görülmektedir.

- *Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerine yönelik öğretmen görüşlerinde elde edilen sonuçlar;*
 - a) Tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemleri ve değerlendirmelerini kapsayan yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmesinden elde edilen veriler içerik analizi yapılmıştır.

Görüşmeden elde edilen verilerle yapılan içerik analizleri sonucunda kodlar oluşturulmuş, kodlar kategoriler altında birleştirilmiştir. Kategorilerden de temalar oluşturulmuştur. Bu işlemler sonucunda, tasarım odaklı okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkileri, çocukların etkinlik sürecindeki değişimleri ve sürece ilişkin sınıf öğretmenin gözlemleri ve değerlendirmeleri; yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Sonuç olarak deney grubu çocuklarında uygulanan okul öncesi STEM eğitiminin çocuklardaki yaratıcılık, problem çözme iletişim ve etkileşim becerilerini arttırdığı, etkinliklerin küçük gruplar halinde yapılmasının akran öğrenmesine katkı sağladığı, tasarım odaklı STEM etkinliklerinin çocukların özgüvenlerini arttırdığı, çocukların

farkındalığını arttırdığından etkinlik sürecinde aktif oldukları, STEM etkinliklerinin çocuklara sorumluluk bilinci kazandırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ayrıca STEM etkinliklerinin, çocukları problem çözmeye ve fikir üretmeye teşvik ettiği, çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıklarına-yansıtma-larına yardımcı olduğu, STEM etkinliklerinin çocukları grup olmaya ve yardımlaşmaya teşvik ettiği, STEM etkinliklerinin çocuklardaki empati becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bununla birlikte STEM etkinliklerinin, çocuklar arasındaki iletişimi arttırdığı, çocukların birbirleri arasında olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olduğu ve STEM etkinliklerinin işbirliğini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırmanın bulguları doğrultusunda geliştirilen öneriler ailelere, eğitimcilere, araştırmacılara ve eğitim politikacılarına yönelik öneriler olmak üzere dört başlık altında verilmiştir.

6.2.1. Ailelere Yönelik Öneriler

- Araştırma kapsamında öğretmenle yapılan görüşmede elde edilen verilerde görüşme sayfa 5'te öğretmen okul öncesi STEM eğitimi başladıktan sonra ailelerden, *“birkaç velimden şu tarz cümleler duydum evde işte farklı eşyalar kullanarak değişik şeyler yapmaya başladıklarını yaratıcılıklarını geliştirdiklerini ifade ettiler. Bu STEM eğitiminden sonra çok farklı şeyler düşündüklerini ve bunları dile getirdiklerini ifade ettiler.”* diyerek çocukların yaratıcılık becerisi konusundaki değişimlerinin aileler tarafından da fark edildiğini dile getirmiştir. Ayrıca görüşme sayfa 3'te öğretmen, *“ailelerden süreç içerisinde, “Çocuklar bir durum olunca hemen nasıl çözebiliriz? Ne yapabiliriz? Diye çözüm odaklı, problemi çözmeye odaklı bir tavır içerisinde” gibi çok güzel dönütler aldım.”* şeklinde deneyimlerini dile getirmiştir. Buradan yola çıkarak, ailelerin de süreç içerisinde çocuklarda görülen değişimin farkında oldukları ve çocukların okulda öğrendiklerini ve kazandığı becerileri okul dışına taşıdıkları, yansıttıkları yorumları yapılabilir. Buradan yola çıkılarak aileler çocuklarının yaratıcılık ve problem çözme

becerilerini destekleyecek etkinlikler yapabilir ve bunu konuda sınıf öğretmenlerinden yardım isteyebilir.

6.2.2. Eğitimcilere Yönelik Öneriler

- Araştırma bulgularından yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sayfa 4'te öğretmen, *“yani birkaç çocuğumda özellikle gerçekten içine kapanık ve problem çözümü üretemeyen çocuklardı. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında oturup ağlıyorlardı bir köşeye çekiliyorlardı. Bu çocuklar üzerinde özellikle çok faydasını gördüm.”* şeklide görüşlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde görüşme sayfa 4'te öğretmen, *“Elif ilk başlarda kim mimar olacak kim işte koordinatör olacak diye sorduğunuzda parmak kaldırmıyordu. Ama sonraları çocuğun kendine güveni geldi, özgüveni arttı. Arkadaşlarım bunu yapabiliyorsa ben de yapabilirim”* gibi bir hisle kendi de parmak kaldırmaya başladı. *Ee baya baya geliştiler”* şeklinde küçük grup etkinliklerinin faydalarını, grup etkinliklerine bağlı olarak çocukların iletişim ve etkileşim becerileri bağlamında süreçte yaşanan değişimleri dile getirmiştir. Buradan yola çıkılarak uygulanan STEM eğitiminin ve uygulama yöntemi olan tasarım odaklı düşünmenin çocukların özgüvenli şekilde sınıf içi sürece ve etkinliklere katılımlarını arttırdığı söylenebilir. Bu bağlamda sınıf öğretmenlerinin bu tür etkinliklere yer vermesi özellikle özgüvenli çocuklar yetiştirmek açısından önemli olduğu söylenebilir.
- Okul öncesi dönemde çocuğun ailesini ve öğretmenini model alarak gelişim gösterdiği yaratıcılık ve problem çözme becerisi bireyin tüm yaşamını etkileyebilmektedir (Dereli, 2008; Arı ve Seçer, 2003). Bu bağlamda okul öncesi eğitim kurumları aracılığıyla ebeveynlere bu konu ile ilgili toplantılar düzenleyerek, seminerler vererek ailelerde farkındalık oluşmasına yardımcı olabilirler.
- Ayrıca süreçle ilgili okul öncesi STEM etkinliklerinin çocuklar üzerinde yarattığı etki ve çocuklardaki değişimlerle ilgili olarak öğretmen, görüşme Sayfa 2'de *“... zaman zaman bu tür çalışmalar yer veriyoruz etkinliklerimizde. Ancak arka arkaya yapmadığımız için de bu kadar randıman da alınmıyordu. Sizin yaptığınız çalışmaların kısa sürede sonuçlarını gözlemledik ancak bizim çalışmalar sürekli olmadığından olsa*

gerek hem sonuçları hem de çocuklardaki değişiklikleri göremiyorduk.” şeklinde düşüncelerin dile getirmiştir. Buradan yola çıkarak tasarım odaklı STEM etkinliklerine sık sık yer vermek, çocukların yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim becerilerinin kısa zamanda gözle görülebilir şekilde gelişebilmesini sağlayabilir.

- Son olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu sayfa 3’te öğretmen küçük grup etkinliklerinin çocuklar üzerindeki etkilerini, “işte süreçte konuşuyorlar birbirleriyle karar veriyorlar. Duygularını ifade etmekte zorlanan çocuklarım vardı özellikle onlar üzerinde de STEM eğitiminin faydalı olduğunu gördüm. Çünkü onlardaki değişim daha net ve gözle görülebilir bir şeydi” şeklinde dile getirmiştir. Benzer şekilde öğretmen günlüğü etkinlik 15’te “*Çocukların geneli mesleklerine uygun rolleri yerine getirebildiler. Uygulama sürecinde iletişim ve etkileşim oldukça iyiydi.*” şeklinde, öğretmen günlüğü etkinlik 20’de “*birbirlerini dinlemeye ve söz hakkı alarak konuşmaya dikkat ediyorlar. Grup içi iletişimleri oldukça iyi. Uygulamalarda gruplar işbirlikli olarak çalışıp, kendi mesleklerine uygun görevleri yerine getirdiler. Gruplardaki çocuklar, çizimde ve uygulamada kısacası tüm süreçte birbirlerine yardım ettiler*” şeklinde gözlemlerini ifade etmişlerdir.

Dengeli dağıtılmış küçük grupların özellikle konuşma bozukluğu içe kapanıklık, özgüven sorunu gibi dezavantajlı durumları ortadan kaldırmaya yardımcı olacağı ve sınıf içi iletişim ve işbirliğini arttırmaya yardımcı olacağı söylenebilir.

- Öğretmenler, okul öncesinde STEM’in nasıl uygulanacağı ve etkinlik planlarında STEM’e nasıl yer verileceği konularında ilgili kurum, kuruluş ve kişilerden eğitim alabilirler.
- Öğretmenler, tasarım odaklı düşünme modeli gibi okul öncesi eğitimde çok sık rastlanmayan farklı öğrenme modellerine yönelik eğitimlere katılabilir ve bunu sınıflarında uygulayabilirler.

6.2.3. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Araştırmacılar öğretmenlere yardımcı olması açısından çocukların, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler hazırlayabilir ve bunu öğretmenlerin kullanımına sunabilirler.
- Bu çalışma beş yaş çocuklarına uygulanmıştır. Benzer bir program üç ve dört yaş grubundaki daha küçük yaş grupları ile çalışılabilir.
- Bu çalışma okul öncesi çocukları ile yapılmıştır, farklı bir çalışmada ise boylamsal olarak okul öncesi, ilkokul ve sonraki dönemler şeklinde karşılaştırılmalı olarak incelenebilir.
- Bu çalışma orta sosyo-ekonomik düzeyde yer alan ailelerin çocukları ile gerçekleştirilmiştir. Yaratıcılık ve problem çözme becerisinin çocuğun gelişimi açısından son derece önemli olduğu göz önünde bulundurularak bu çalışma farklı sosyol, kültürel ve ekonomik bağlamlarda yapılabilir.
- Bu çalışmada tasarım odaklı düşünme modeliyle planlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Benzer şekilde probleme dayalı öğrenme gibi yapılandırmacı kurama dayalı farklı öğrenme modelleri kullanarak STEM etkinlikleri planlanabilir ve bunların farklı beceri ve değişkenler üzerindeki etkisi incelenebilir.

6.2.4. Eğitim Politikacılarına Yönelik Öneriler

- Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitimi kapsayan ilgili müdürlükler, okul öncesi eğitimde yaratıcılık ve problem çözme becerisi konulu ilgili hizmet içi eğitim seminerleri düzenleyerek öğretmenlerin çocuklara bu becerileri kazandırmak için kullanabilecekleri yeni teknikler ve sınıf içi etkinlikler öğrenmesine destek olabilir. Ayrıca bu konuda öğretmenlerin uzaktan erişimlerine imkan sağlayacak çevrimiçi konferanslar, çalıştaylar düzenlenerek okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirebilecekleri ortam ve imkânlar sunabilir. Bununla birlikte ilgili müdürlükler, okul öncesi öğretmenlerinin çocuklardaki yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin gelişimlerini desteklemeleri için kullanabilecekleri “yaratıcılık destek eğitim materyali” ve “problem çözme destek eğitim materyali” hazırlayarak öğretmenlerin kullanımına sunabilirler.

Bu sayede öğretmenlerin mesleki motivasyonları artabilir, çocuklara ve çocukların ailelerine daha yararlı ve verimli olacak eğitim desteğini sunabilirler.

- Okul öncesi lisans programını kazanan öğretmen adayları henüz mezun olmadan önce, okul öncesi çocuklarındaki yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin önemi, bu becerilerin çocuklara nasıl kazandırılması gerektiği, bu becerilerin günlük eğitim akışında ve etkinlik planlarında nasıl yer verileceği konularında teori ve özellikle de uygulamaya dayalı ders almasına olanak sağlayacak üniversitelerin okul öncesi anabilim dalı ders programına yaratıcılık ve problem çözme adı altında seçmeli dersler eklenebilir.



KAYNAKÇA

- Acar, D. (2018). FETEMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Addis, D. R., Musicaro, R., Pan, L., & Schacter, D. L. (2014). Episodic simulation of past and future events in older adults: Evidence from an experimental recombination task. *Psychology and aging*, 25(2), 369.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S., ve Özel, S. (2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler. // 10. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* içinde. Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Akaygun, S. ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics*, 4(1), 56-71.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları: Sık kullanılan istatistiksel analizler ve açıklamalı SPSS çözümleri*. İstanbul: İdeal Kültür ve Yayıncılık.
- Akçay, B. (2019). *STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi. Devrim Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye STEM Eğitimi* (s.19-49) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, s.1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”. Hacettepe Üniversitesi Bilim, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı sitesinden erişilmiştir: <http://www.hSTEM.hacettepe.edu.tr/tr/menu/yayinlar-5>

- Aktürk, A. ve Demircan, Ö. H. (2017). Okul öncesi dönemde STEM ve STEM eğitime yönelik çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), s.757-776.
- Alan, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünleşik öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesi: STEM uygulamalarına hazırlama eğitimi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Alıcı M, (2018). Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS Uygulamalı*. Sakarya Kitabevi, Adapazarı.
- American Psychological Association. (2009). *Psychology as a Core Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Discipline*. <https://www.apa.org/pubs/info/reports/STEM-discipline.aspx>. (Erişim Tarihi: 12.12.2018)
- Anagün, Ş. S., Yalçınoglu, P., & Ersoy, A. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öğretme-öğrenme sürecine ilişkin inançlarının yapılandırmacılık açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Antwi, S. K. and Hamza, K. (2015). Qualitative and quantitative research paradigms in business research: A philosophical reflection. *European Journal of Business and Management*, 7(3), 217-225.
- Arı, R. ve Seçer, Z. Ş. (2003). Farklı ana baba tutumlarının çocukların psiko-sosyal temelli problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi, *S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10, 451–456.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Augustine, R.N., (2005). Rising Above the gathering storm: energizing and employing america for a brighter economic future. U.S. House of Representatives. <http://www.mdworkforce.com/pub/pdf/aaugustine10202005.pdf> (Erişim Tarihi: 25.12.2018)
- Axinn, W. G., & Pearce, L. D. (2006). *Mixed method data collection strategies*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Aydın, T. (2019). STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Aydoğan, Y., Ömeroğlu, E., Büyüköztürk, Ş., & Özyürek, A. (2012). *Problem çözme becerileri ölçeği rehber kitap*. Ankara, Koza Yayın Dağıtım AŞ.
- Aygen, M. B. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik STEM uygulamaları (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Bada, M. (2018). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımına ilişkin görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri
- Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge university press.
- Bal, E. (2018). FETEMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48- 72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Balat, G. U., & Ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Balat, G. U., ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-15.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Banik, B.J. (1993). Applying triangulation in nursing research. *Applied Nursing Research*, 6(1), 47-52.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60-69.

- Barbour, R.S. (1998). Mixing qualitative methods: Quality assurance or qualitative quagmire? *Qualitative Health Research*, 8(3), 352-361.
- Barrows, H. And Kelson, A. (2001). "PBL overview", available at: www.mcli.dist.maricopa.edu/pbl/info.html (Erişim Tarihi: 30 August 2009)
- Basun, B. (2017). 48-66 ay arası çocukların sosyal problem çözme becerileri ve yaratıcılıklarının yaşadıkları bağlam (kentte ve kırsal bölgede) açısından incelenme. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Başaran, M., (2018). Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması). (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Baxter, P. and Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The qualitative report*, 13(4), 544-559.
- Bayraktar, S. (2009). Misconceptions of Turkish pre-service teachers about force and motion. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 273-291.
- Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2, 8-14.
- Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2, 8-14.
- Benli, F. (2014). Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan ilköğretim programlarının öğretmenler tarafından benimsenme düzeyi (Hakkari Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Berk, L., & Winsler, A. (1995). Vygotsky: His life and works" and" Vygotsky's approach to development. *Scaffolding children's learning: Vygotsky and early childhood learning*, 25-34.
- Bers, M., Seddighin, S. & Sullivan, A. (2013). Ready for Robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.
- Bıyıklı, C. & Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının akademik başarı ve tutuma etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 302-325.
- Blackley, S., & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in the Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112,8.

- Boyd, C.O. (2000). Combining qualitative and quantitative approaches. In P.L. Munhall & C.O. Boyd (Eds.), *Nursing research: A qualitative perspective* (2nd ed., 454-475). Boston: Jones & Bartlett
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H., & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6(2), 212-232.
- Bozkurt, E. (2014). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). The ecology of developmental processes. In W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1: Theoretical models of human development*, (pp. 993–1028). Hoboken, NJ: Wiley.
- Brown, G., Irving, S., & Keegan, P. (2008). *An Introduction to Educational Assessment, Measurement, and Evaluation: Improving the Quality of Teacher-Based Assessment*. Pearson Education New Zealand.
- Bruner, J. (1997). Celebrating divergence: Piaget and Vygotsky. *Human development*, 40(2), 63-73.
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Norby, M. M. (2014). *Bilişsel psikoloji ve öğretim*. (Çeviri Editörü: Z.N Ersözlü, R. Ülker). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*, Ankara: PegemA.
- Büyüköztürk, Ş. (2014), *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı* (20.baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüktaşkapu, S. (2010). 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi. (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth: UK, Heinemann
- Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 7(2).

- Carlson, H. L. (1999). From Practice to Theory: a Social Constructivist Approach to Teacher Education. *Teachers and teaching: theory practice*, 5 (2), 203-218.
- Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37-53.
- Cavas, B., Bulut, C., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINNER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Ceylan, S.(2014). Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (fetemm) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Chute, E. (2009). STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest. *Pittsburgh Post Gazette*. [http://www.postgazette.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branching out/stories/200902100165](http://www.postgazette.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branching-out/stories/200902100165) sayfasından erişildi. (Erişim Tarihi: 11.12.2018)
- Clements, D. H. ve Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75-90.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Cohen, J. (1988). *The effect size index: d. Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2, 284-288.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Connelly, L. M. (2016). Trustworthiness in qualitative research. *Medsurg Nursing*, 25(6), 435-437.
- Cooper, R., & Heaverlo, C. (2013). Problem Solving and Creativity and Design: What Influence Do They Have on Girls' Interest in STEM Subject Areas?. *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Costantino, T. (2018). STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 100-106.

- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A. & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- Crabtree, B. F. & Miller, W. L. (1999). *Doing qualitative research*. sage publications.
- Crabtree, B. F. and Miller, W. L. (1999). *Doing qualitative research*. sage publications.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative*. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative*. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma deseni; Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (S.B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Eğiten kitap
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Y. Dede & SB Demir, Çev. Ed.). Anı Yayıncılık. Ankara: (Orijinal Basım 2011).
- Creswell, J.W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). USA: Pearson Education
- Croll, P. (1986). *Systematic classroom observation*, London: The Famier Press.
- Cruickshank, D., D., Bainer L. and Metcalf Kim, K, (1999). *The act of teaching*. (Second Edition). Boston:McGraw-Hill,
- Çakır, Z., Yalçın, S. A., ve Yalçın, P. (2019). Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 392-409.
- Çalışıcı, S. (2018). FETEMM Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çelebi, C. (2006). Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrenci erişimi ve tutumlarına etkisi. (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Çetin, O., ve Günay, Y. (2010). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çıbık, A. S., & Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2).

- Çınar, S., Pırasa, N., ve Sadoglu, G. P. (2016). Views of science and mathematics preservice teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinin içinde*. Niğde: Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Çorlu, M.S., Capraro, R.M. & Capraro, M.M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dam, R. & Siang, T. (2018a). *What is Design Thinking and Why Is It So Popular?* <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>. (Erişim Tarihi:12.01.2019)
- Dam, R. & Siang, T. (2018b). *Stages in the Design Thinking Process*. <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>. (Erişim Tarihi:12.01.2019)
- Demirel, Ö. (2002) *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (4. Baskı). Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2006). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2008). Yapılandırmacı eğitim. *Eğitim ve Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 03-04 Nisan 2008. İstanbul: Harp Akademileri Basımevi
- Deniz Özgök, A. (2019). *60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Üniversitesi. İstanbul.
- Denzin, N. K. and Lincoln, Y. S. (2008a). *Introduction: The discipline and practice of qualitative research*.
- Denzin, N. K., and Lincoln, Y. S. (2008b). *The landscape of qualitative research* (C. 1). Sage.
- Denzin, N.K. (1970). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Chicago: Aldine.
- Dereli, E. (2008). Çocuklar için sosyal beceri eğitim programının 6 yaş çocukların sosyal problem çözme becerilerine etkisi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Dereli, E. (2008). Çocuklar için sosyal beceri eğitim programının 6 yaş çocukların sosyal problem çözme becerilerine etkisi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Deretarla Gül, E . (2008). Meşrutiyet'ten Günümüze Okul Öncesi Eğitim. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 17 (1) , 269-278 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/cusosbil/issue/4378/60021>
- Deryakulu, D. (2001). *Sınıfta demokrasi*. (Edit. Ali Şimşek). Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Dewaters, J. ve Powers, S.E. (2006). Improving science and energy literacy through project-based K-12 outreach efforts that use energy and environmental themes. *Proceedings of the 113th Annual ASEE Conference and Exposition*, Chicago, IL.
- Dewey, J. (2004). *Democracy and education*. Courier Corporation.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Dorie, B. L.; Cardella, M. and Svarovsky, G. N. (2014). "Capturing the Design Thinking of Young Children Interacting with a Parent". School of Engineering Education Graduate Student Series. Paper 52. <http://docs.lib.purdue.edu/enegs/52>
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of Learning for Instruction*: Boston: Allyn & Bacon Inc.
- Driscoll, M. P. (2000). Introduction to theories of learning and instruction. *Psychology of learning for instruction*, 3-28.
- Duffy, M.E. (1987). Methodological triangulation: A vehicle for merging quantitative and qualitative research methods. *Image: Journal of Nursing Scholarship*, 19, 130-133.
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change management education: an interview and discussion. *Acad Manag Learn Edu* 5 (4): 512–523.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of engineering education*, 94(1), 103-120.
- Ekinci, N. (2010). *Yapılandırmacılık. İçinde Eğitimde Yeni Yönelimler* (Ed: Özcan Demirel). s: 93-109. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler*. Anı Yayıncılık.
- Ellefson, M. R., Brinker, R. A., Vernacchio, V. J. & Schunn, C. D. (2008). Design-based learning for biology. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 36(4), 292-298.

- Enger, K.S., & Yager, R.E. (1998). *The Iowa assessment handbook*. The Iowa- SS&C Project, (pp.110-123) Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City, http://www.academia.edu/26228023/The_Iowa_Assessment_Handbook. 01 Nisan 2020 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ercan, S., & Şahin, F. (2015). The usage of engineering practices in science education: effects of design based science learning on students' academic achievement. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 9(1), 128-164.
- Ergin, İ. (2006). Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeylerine etkisine bir örnek: "İki boyutta atış hareketi". Doktora tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Eyim, A. (2006). Üniversiter yapıda bilimsel özgürlük ve yönetsel özerkliğin yeri ve önemine sosyolojik bir bakış. R. Yıldız (Ed.), // *Sosyal Bilimler Eğitimi Kongresi* içinde (s.52-64). Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, 324(7337), 573-577.
- Eysenbach, G., and Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, 324(7337), 573-577.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme-kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları
- Fettahlıoğlu, P. (2012). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının çevre okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik olarak argümantasyon ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. sage.
- Forrester, M. A. and Sullivan, C. (2018). *Doing qualitative research in psychology: A practical guide*. New York: Sage.

- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fossey, E., Harvey, C., McDermott, F. and Davidson, L. (2002). Understanding and evaluating qualitative research. *Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 36(6), 717-732.
- Gardner, L. (2017). Can design thinking redesign higher ed. *Chronicle of Higher Education*, 64(3).
- Gay, L. R., Mills, G. E. and Airasian, P. W. (2009). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (9th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Gaziaoğlu, İ. (2019). Anasınıfına devam eden çocukların temel kavram bilgileri ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Gencer, A. S. (2017). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-606.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional Research Service*, Library of Congress.
- Goodwin, L.D., & Goodwin, W.L. (1984). Qualitative vs. quantitative research or qualitative and quantitative research? *Nursing Research*, 33(6), 378-380.
- Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FETEMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3,2-17.
- Gözütok, F. D. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. (Gözden Geçirilmiş 2. Baskı). Ankara: Ekinoks Yayınları
- Greene, J.C., & Caracelli, V.J. (1997). *Advances in mixed-method evaluation: The challenges and benefits of integrating diverse paradigms*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Griffin, P., & Cole, M. (1984). Current activity for the future: The Zo-ped. *New directions for child and adolescent development*, 1984(23), 45-64.
- Guba, E. G. and Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(105), 163-194.
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Gunter, M. A., Estes, T. H. & Schwab, J. (1999). *Instruction A Model Approach*. Third Edition. Boston: Allyn ve Bacon.
- Güldemir, S. (2019). Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans yezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik ntegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+ Sanat) etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y. ve Bayır, E. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımına dayalı uygulama örneği ve uygulamanın 5 yaş çocukları üzerine etkileri, IV. *International Eurasian Educational Research Congress (EJER 2017)*. Pamukkale, Mayıs, 7-11.
- Gürkan,T. (2012). *Proje yaklaşımı. okul öncesinde özel öğretim yöntemleri*. (Edt. R. Zembat). İstanbul: Anı Yayıncılık
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016a). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Educational Researches and Publications Association (ERPA) International Congress on Education 2016*, 132-132.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016b). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(3), 807-830.
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A.S. (2016). Integrative STEM Teaching Intention Questionnaire: A Validity And Reliability Study Of The Turkish Form. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(3), 654-669.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis*: Pearson Education Limited

- Hanley, S. (2005). On Constructivism, Maryland Collaborative for Teacher Preparation, The Universty of Maryland at College Park, www.inform.umd.edu/UMS+State/UMD, Aralık 2017.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. Suny Press.
- Hay, I. (2000). *Qualitative research methods in human geography*. UK: Oxford University Press.
- Hay, I. (2000). *Qualitative research methods in human geography*. UK: Oxford University Press.
- Holloway, J. H. (1999). Caution: constructivism ahead. *Educational Leadership*, 57(3), 85-86.
- Hudson, P., English, L. D., Dawes, L., King, D. ve Baker, S. (2015). Exploring links between pedagogical knowledge practices and student outcomes in STEM education for primary schools. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(40), 133-151.
- İrkıçatal, Z. (2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FETEMM algıları üzerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- İşık, E. ve Semerci, Ç.(2019). Nitel Araştırmalarda Veri Üçgenlemesi Olarak Odak Grup Görüşmesi, Bireysel Görüşme ve Gözlem. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 53-66.
- İnce, K., Mısıır, M. E., Küpeli, M. A., & Fırat, A. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 64-78.
- Jonassen, H. D. (1995) *Evaluating constructivistic learning, constructivism in education* (Edit. L.P. Steffe ve J. Gale) Lawrence Earlbaum Associates, New Jersey.
- Kant, I., (1997). *Kant ve felsefesi, saf aklın tenkidi* (Çeviri: Mehmet Emin Erişirgil) İnsan Yayınları, İstanbul
- Katz, L. G. & Chard, S. C.(2005). *The project approach: An overview. approaches to early childhood education*. (Edt. J. L. Roopnarine, J. E. Johnson). New Jarsey: Pearson Merrill Prentice Hall Inc.
- Katz, L.and Chard, S.C. (1988). *Engaging children minds, the Project approach*. Norwood, New Jersey: Ablex publishing corbaration

- Kavak, T. (2019). STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kaya, E. (2016). İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygunluğu ve Bilimsel Süreç Becerilerini Destekleme Niteliği İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Kayılı, G., ve Arı R.,. (2015). Wally sosyal problem çözme testi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2 (3), s. 51-60
- Kayış, A. (2014). Güvenirlik analizi. Şeref Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (s. 404-409). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaytaz, M. (2005). *A cost benefit analysis of preschool education in Turkey*. Mother Child Education Foundation.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 1-17.
- Kılıç, G. B. (2001) Oluşturmacı Fen Eğitimi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*.1, Ankara.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fetemm alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *International Journal of Social Science*, 47, 403-417.
- Kimchi, J., Polivka, B., & Stevenson, J.S. (1991). Triangulation: Operational definitions. *Nursing Research*, 40(6), 364-366.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302.
- Klenke, K. (2016). *Qualitative research in the study of leadership*. Emerald Group Publishing Limited.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler- Wood, T., Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98- 123.
- Koç, N., (2019). Tasarım Temelli Fen Eğitiminde BiLTemM Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerilerine, FeTeMM Meslek İlgilerine ve STEM Tutumlarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Koç, Y. (2017). Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikçilerin yetiştirilmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, G. (2016). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Kroesbergen, E. H., van Luit, J. E. H. ve Maas C. J. B. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*. 104 (3), 233-251.
- Kröper, M., Fay, D., Lindberg, T., & Meinel, C. (2011). Interrelations between motivation, creativity and emotions in design thinking processes—an empirical study based on regulatory focus theory. *In Design creativity 2010* (pp. 97-104). Springer, London.
- Kunt, B. (2016). 60-72 ay okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications, Inc.
- Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications, Inc.
- Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications, Inc.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petriei, K. (2015). Development of a cognition priming model of STEM learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Leifer, L., Meinel, C., & Plattner, H. (2011). Design Thinking Research. *Design Thinking: Understand-Improve-Apply*. Springer, pp. xiii–xxi.
- Leong, D. J., & Bodrova, E. (2010). Revisiting Vygotskian perspectives on play and pedagogy. *In Rethinking Play and Pedagogy in Early Childhood Education*. (pp. 68-80). Routledge.

- Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1021-1036.
- Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.
- Mahoney, M. P. (2009). Student attitude toward STEM: Development of an instrument for STE-based programs (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University, Columbus, OH.
- Major, C. H., Baden, M. S., & Mackinnon, M. (2000). Issues in problem based learning: A message from guest editors. *Journal on Excellence in College Teaching, USA. Web Edition*, 11(2), 122-130.
- Makatouni, A. (2002). What motivates consumers to buy organic food in the UK? Results from a qualitative study. *British Food Journal*, 104(3/4/5), 345-352.
- Marlowe, A. B., & Page, L. M. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- Marshall, C. and Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Marshall, C. and Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family practice*, 13(6), 522-526.
- Martin, D. J. (2006). *Elementary Science Methods. A Constructivist Approach*. Thomson Higher Education 10, Belmont: Davis Drive.
- Marulcu, İ., ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23.
- Matthews, J., & Wrigley, C. (2017). Design and Design Thinking in Business and Management. *Journal of Learning Design*, 14.
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' experiences with the lego mindstorms robotic invention system. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 74(4), 211-213.

- Maxwell, J. A. (2008). Designing a qualitative study. *The SAGE handbook of applied social research methods*, 2, 214-253.
- Mayring, P. (2011). *Nitel sosyal araştırmaya giriş*. [Introduction to qualitative social research]. Trans. A. Gumus, & MS Durgun). Ankara: Bilgesu yayıncılık
- McAfee, O., & Leong, D. J. (2012). *Erken çocukluk döneminde gelişim ve öğrenmenin değerlendirilmesi ve desteklenmesi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mcculler, H. (2015). Engineering encounters: am i really teaching engineering to elementary students? *Science and Children*, 52(7), 80-84.
- MEB. (2016). <http://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooproram.pdf> (Erişim Tarihi: 06.07.2018)
- MEB. (2019). <http://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooproram.pdf> (Erişim Tarihi: 06.08.2019).
- MEB.(2019).
https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/29164143_STEM_KitapYk.pdf (Erişim Tarihi: 06.08.2019).
- Melles, G., Howard, Z., & Thompson-Whiteside, S. (2012). Teaching design thinking: Expanding horizons in design education. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 31, 162-166.
- Mentzer, N., Becker, K., & Sutton, M. (2015). Engineering design thinking: High school students' performance and knowledge. *Journal of Engineering Education*, 104(4), 417-432.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from " Case Study Research in Education."*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Merriam, S. B., and Grenier, R. S. (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. New York: Sage Publications, Inc.
- Miles, M. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. New York: Sage Publications, Inc.

- Miller, R. (2011). *Vygotsky in perspective*. Cambridge university press.
- Milli Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyonu, (2020). 2023 Eğitim Vizyonu. <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>. (Erişim tarihi: 02 Ocak 2020)
- Mitchell, E.S. (1986). Multiple triangulation: A methodology for nursing science. *Advances in Nursing Science*, 8(3), 18-26.
- Moggridge, B. (2010) “Design Thinking: Dear Don”. <http://www.core77.com/posts/17042/design-thinking-dear-don-17042> (Erişim Tarihi: 10.01.2019)
- Moomaw, S. (2012). STEM begins in the early years. *School Science and Mathematics*, 112(2), 57-58.
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Redleaf Press.
- Moomaw, S. ve Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *Young children*, 65(5), 12-18.
- Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M., & Roehrig, G.H. (2014-in press). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Edt.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.
- Morrison, G. S.(2012). *Early childhood education today* (12. Edition). New Jersey: Pearson Inc.
- Morse, J. M. (2016). *Mixed method design: Principles and procedures*. New York: Routledge.
- National Center for Education Statistics, (2009). *Highlights from trends in international mathematics and science studies (TIMSS) 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth-and Eighth- Grade Students in an International Context*. Washington Department of Education
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Neuman, W. L. (2017). *Toplumsal araştırma yöntemleri nitel ve nicel yaklaşımlar* (9. Baskı). Çev. S. Özge). Ankara: Yayın odası.
- Neuman, W. L., and Robson, K. (2014). *Basics of social research*. Pearson Canada Toronto.

- Noel, L. A., & Liub, T. L. (2017). Using Design Thinking to Create a New Education Paradigm for Elementary Level Children for Higher Student Engagement and Success. *Design and Technology Education*, 22(1), n1.
- Norman, D. (2013). *Rethinking Design Thinking*. <https://www.core77.com/posts/24579/rethinking-design-thinking-24579>. (Erişim Tarihi: 12.01.2019)
- Noweski, C., Scheer, A., Büttner, N., von Thienen, J., Erdmann, J., & Meinel, C. (2012). Towards a paradigm shift in education practice: Developing twenty-first century skills with design thinking. In *Design thinking research* (pp. 71-94). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Oxman, R. (2004). Think-maps: teaching design thinking in design education. *Design studies*, 25(1), 63-91.
- Öcal, S. (2018). Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Öner, A. T., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2016). The effect of T-STEM designation on charter schools: A longitudinal examination of students' mathematics achievement. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 80-96.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özçakır Sümen, Ö., ve Çalışıcı, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(2), 459-476.
- Özçelik, A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Önder Matbaacılık, Ankara.
- Özekin, M. (2006). "İlköğretim 2, 3, 4, 5 ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Eğitiminde Tasarımcı Düşünce Eğitim Modelinin Değerlendirilmesi". (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi. Ankara
- Özkan, B. (2015). 60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yayınlanmış doktora tez, Marmara üniversitesi, İstanbul.

- Özsoy, N. (2017). STEM ve Yaratıcı Drama. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 18: 633-644.
- Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya öğretiminde 5E öğrenme modelinin bilimsel süreç becerilerine akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara
- Öztürk, S. C. (2018). STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tez. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Parlar, Z., Soyboru, E. K., Burhan, M. S., & Davaslıgil, S. (2017). Systematic design and design thinking approach for conceptual design process: Small household appliance design. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(5), 1100-1109.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *P21 framework definitions* <http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21EarlyChildhoodFramework.pdf> (Erişim Tarihi: 12.06.2019)
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Peker, (2013). Anaokulu çocuklarında benlik düzenleme ve otonominin yaratıcılık üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Peterson, R. (2000). A meta-analysis of variance accounted for and factor loadings in exploratory factor analysis. *Marketing Letters*, 11, 261–275.
- Philips, D. C., & Soltis, J. F. (2005). *Öğrenme: Perspektifler*. (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel.(Orijinal çalışma basım tarihi 2005.).
- Polit, D.F., & Hungler, B.P. (1995). *Nursing research: Principles and methods* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott.
- Powell, A., Farrar, E., & Cohen, D. (1985). *The shopping mall high school: Winners and losers in the educational marketplace*, Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Punch, K. F. (2011). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar* (Çev: D. Bayrak, H. Bader Arslan ve Z. Akyüz)(2. baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.

- Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). Design thinking: An educational model towards creative confidence. In *DS 66-2: Proceedings of the 1st international conference on design creativity (ICDC 2010)*.
- Reece, L., & Walker, S. (1997). *Teaching training and learning(a practical guide)*. 3rd edition. Sunderland: Business Education Publishhershers Limited.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*. 25(1), 181-195.
- Robson, C. (1993). *Real world research*. Oxford: Blackwell Publisliers Ltd.
- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sağirekmekçi, H. (2016). “Tahmin-Gözlem-Açıklama” (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Sağiroğlu, A. Z. (2002). Yapıcı Öğrenme Modelinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Tarih Ünitelerine Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sandelowski, M. (1986). The problem of rigor in qualitative research. *Advances in Nursing Science*, 8(3), 27–37.
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. McGraw-Hill Education (UK).
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences*. Teachers college press.
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences*. Teachers college press.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim, öğrenme ve öğretim* (9. Baskı) Gazi Kitabevi, Ankara
- Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and science of the learning organization*. New York: Currency Doubleday.
- Sert Çıbık, A, (2006). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana

- Sharan, Y. and Sharan, S. (1990). "Grup investigation expands cooperative learning". *Educational Leadership*. 47(4), 17-21.
- Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22(2), 63-75.
- SIEMENS. (2013). Industrie 4.0 – The fourth Industrial Revolution. <https://www.youtube.com/watch?v=HPRURtORnis>
- Silverman, D. (2016). *Qualitative research*. Sage.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning* (Second Edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E. (2013). *School and classroom organization*. Routledge.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> adresinden 20 Aralık 2018 tarihinde erişilmiştir.
- So, C., Jun, S., & Nah, K. (2016). Configuring time for creativity: How to optimize the ideation process in design thinking workshops. *International Journal of Design Management and Professional Practice*, 10(4), 25-33.
- Spring, J., (2016). *American education* (17. baskı). Routledge, Taylor & Francis Group New York London. ISBN:978-1-315-72446.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, Sage Publications.
- Stein, D., Ostrander, P. ve Lee, G. M. (2016). Montgomery blair science, mathematics and computer science magnet program: A successful model for meeting the needs of highly able STEM learners. *Gifted Child Today*, 39(4), 209-219.
- STEM Okulu. (2018). STEM okulu. <https://STEMokulu.weebly.com/kurumsal.html> (Erişim Tarihi: 12.7.2018)
- Stern, D. (1997). *Active learning or students and teachers: Reports from light countries* OECD
- Strauss, A. and Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.
- Stroet, K., Opdenakker, M. C., & Minnaert, A. (2016). Fostering early adolescents' motivation: a longitudinal study into the effectiveness of social constructivist, traditional and combined schools for prevocational education. *Educational Psychology*, 36(1), 1-25.
- Strong, M. G. (2013). Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction (Master's thesis). Proquest veritabanından erişilmiştir. (1537547).

- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *Turkish Studies*, 9(2), 761-786.
- Sümbüloğlu, K. & Sümbüloğlu, V. (2007). *Biyoistatistik* (12. Baskı). Hatiboğlu Yayınevi.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 297-322.
- Şahin, E., (2019). Tasarım Odaklı Düşünme Yönteminin Benlik Saygısı Ve Yaratıcılık İle Bilişsel ve Duygusal Bağlamda İlişkilendirilmesi: Bir Etkinlik Çalışması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., & Güley, A. (2014). Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *International Conference On Education In Mathetmatics, Science & Technology* (s. 544-548). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Şahinel, M. (2010). *Yapılandırmacılık. İçinde Eğitimde Yeni Yönelimler* (Ed: Özcan Demirel). s: 149-165. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics (sixth ed.)*. Pearson, Boston
- Teddle, C. and Yu, F. (2007). Mixed methods sampling: A typology with examples. *Journal of mixed methods research*, 1(1), 77-100.
- Tekin, G., & Tortamış Özkaya, B. (2012). Çocuk ve oyun: çocukların öğrenmesini anlama ve destekleme. A. Avcı ve M. Toran. *Okul öncesi eğitime giriş*, 123-149.
- The Partnership for 21st Century Learning. (2018). Framework for 21st century learning. The partnership for 21st century learning. Retrieved from <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W. ve Depaepe, F. (2018). The influence of teachers attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education*. 71, 190-205.
- Thilly, F. (2002). *Felsefenin öyküsü, çağdaş felsefe* (Çeviren: İbrahim Şener), İzdüşüm Yayınları, İstanbul.
- Thomas M. Sherman & Barbara L. Kurshan (2005), *Constructing Learning*, Learning & Leading with Technology, Vol:32, Number:5.

- Thurmond, V. A. (2001). The point of triangulation. *Journal of nursing scholarship*, 33(3), 253-258.
- Tok, H. (2012). *Öğrenme ve öğretmede kuramlar, yaklaşımlar ve modeller*, (Ed. Zeki Kaya). *Probleme dayalı öğrenmenin içinde* (s. 260-279). Ankara: Pegem Akademi
- Torres-Crospe, M. N., Kraatz, E. ve Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE* , 23(2), 8-16.
- Tuncil Can, Rabia (2017). 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretim Programı Kazanımlarının Program Etkinliklerinin ve Ders Kitaplarının Yapılandırmacılık Açısından Değerlendirilmesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Turgut, H. (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 26, 543-599
- TÜSİAD. (2014). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-STEM-gereksinimi>.(Erişim Tarihi: 16.11.2018)
- TÜSİAD. (2014). STEM alanında eğitim almış gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. [Http.77www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf](http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf). (Erişim Tarihi: 16.11.2018)
- Uden, L., & Beaumont, C. (2006). Why problem-based learning. In *Technology and problem-based learning* (pp. 44-64). IGI Global.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Uğraş, M., & Genç, Z. (2018). Preschool teacher candidates' views about STEM education. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.
- Uluslararası Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) ve Eğitim Bilimleri Kongresi (2018). <http://STEMes.org/icerik.xhtml?icerik=96> adresinden 17 Aralık 2018 tarihinde alınmıştır.

- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. (3. Baskı) Pegem-A Yayıncılık, Ankara.
- Ünlü, Z. K. ve Dere, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırladıkları FeTeMM etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 1502-1512.
- Venville, G., Wallace, J., Rennie, L., & Malone, J. (2000). Bridging the boundaries of compartmentalized knowledge: Student learning in an integrated environment. *Research in Science and Technological Education*, 18(1), 23-25.
- Von Glaserfeld (1995). *Einführung in den radikalen Konstruktivismus*, in: Watzlawick, P. (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit, Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben, (9. Aufl.), München
- Von Glasersfeld (1998). *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, In: Foerster, Glasersfeld, Hejl, Schmidt, Watzlawick: Einführung in den Konstruktivismus, München.
- Walker, S., Irving, K., & Berthelsen, D. (2002). Gender influences on preschool children's social problem-solving strategies. *The Journal of Genetic Psychology*, 163(2), 197-209.
- Walsh, A. (2005). *The tutor in problem-based learning: a novice's guide* (Ed. Sciarra, E. F.), Hamilton: McMaster University,
- Wang, H. (2012). A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration. (Doctoral dissertation). Proquest veritabanından erişilmiştir. (3494678).
- Wardle, F. (2009). *Approaches to early childhood and elementary education*. Nova Science Pub Incorporated.
- WEF.(2016). The Future Of Jobs. Global Challenge Insight Report. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_jobs.pdf.(Erişim Tarihi: 12.24. 2018)
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Qualifying Paper, Tufts University.
- Wheatley, G. H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science education*, 75(1), 9-21.
- White, D.W. (2014). What Is STEM education and why is it important?. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.

- <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>. adresinden erişildi. (Erişim Tarihi:12.01.2018).
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Yalçın, V. ve Erden, Ş. (2018). Okul Öncesi Çocuklarının Akıllı Cihaz Kullanma Durumları Üzerine Ebeveyn Algılarının İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 461-480. DOI: 10.17556/erziefd.404237
- Yalçın, V., (2019). Kuram, Öğretim Modeli, Uygulama Yöntemi ve Çalışma Planı Bağlamında STEM. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (90), s. 356-368
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yanpar-Şahin, T. (2001). Oluşturmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 1 (2), 463-482.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.:8(1-2), s.68-75.
- Yaşar, Ş., (1998). C8. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S1-2,Güz, s68.
- Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*,5(4), 301-307.
- Yıldırım, A., & Akar, H. (2004). Olusturmaci öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersinde kullanilmasi: Bir eylem arastirmasi. *Egitimde Iyi Örnekler Konferansı içinde* 1-15. İstanbul: Sanabncı Üniversitesi
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. *VI. International Congress of Education Research'ında sunulmuş bildiri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. *VI. International Congress of Education Research*"ın içinde, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). An Experimental Research on Effects of STEM Applications and Mastery Learning. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B., (2018). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi: Uygulama kitabı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yılmaz, E. (2012). 60-72 aylık çocukların duyguları anlama becerilerinin sosyal problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, N. ve Pekbay, C. (2017). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan bir FETEMM etkinliğinin tanıtılması üzerine bir çalışma. *InICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)*, 2, 512-513.
- Yurdakul, B. (2010). *Yapılandırmacılık. İçinde Eğitimde Yeni Yönelimler* (Ed: Özcan Demirel). s: 39-65. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

EKLER

EK 1. Veli İzin Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “*Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*” adıyla, 1 Eylül 2019-5 Haziran 2020 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi ve değerlendirilmesi’dir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

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

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Araştırma Görevlisi Vakkas YLAÇIN

İletişim bilgileri :Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Zemin Kat no 11, Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi

.....

.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../..../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Sovadı :

EK 2. Araştırma İzni

Tarih ve Sayı: 16/10/2019-E.149907



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : 52921519-770/
Konu : Vakkas YALÇIN'ın uygulama oluru
hak.

TEMEL EĞİTİM BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

Anabilim Dalınız doktora öğrencisi Vakkas YALÇIN'ın hazırlamakta olduğu tez çalışması araştırma izin talebi ile ilgili Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 05.08.2019 tarih ve 14456325 sayılı cevap yazısı ilişikte gönderilmiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof.Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

Ek: 2 Sayfa



T.C.
KİLİS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 21722023-605.01-E.14456325
Konu : Araştırma İzni (Vakkas YALÇIN)

05.08.2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sosyal Bilimler Enstitüsü)

İlgi :10.07.2019 Tarihli ve 25741 sayılı yazınız

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı doktora öğrencisi Vakkas YALÇIN'ın " Tasarım Odaklı Modeline göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocuklarının Yaratıcılık Ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi " başlıklı çalışmasına ilişkin olarak 2019-2020 güz ve bahar dönemlerinde, İlimiz merkezindeki özel bağımsız ana okulları , özel ana sınıfları resmi bağımsız anaokulları ve resmi anasınıflarındaki öğrencilere uygulamasının uygun görüldüğüne dair "Araştırma Değerlendirme Formu" ilişikte sunulmuştur.

Gereğini arz ederim.

Mehmet Emin AKKURT
İl Milli Eğitim Müdürü

EK:Form



 M. Erdoğan AKGÜNEŞ

 T.C. Millî Eğitim Bakanlığı

 Sağlık Bakanlığı

 Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

 Yüzyüzyük Elektronik imzalı

 05/08/2019

Adres: Akpınar Cad.İl Mil.Eğt.Binası.Kat:1/KİLİS
Elektronik Ağ: kilis.meb.gov.tr
e-posta: istatistik79@meb.gov.tr

Bilgi için: A.SARAÇOĞLU
Tel: 0 (348) 813 28 28
Faks: 0 (348) 813 12 64

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ee37-2460-3e78-a203-c621 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Kilis Milli Eğitim Müdürlüğü

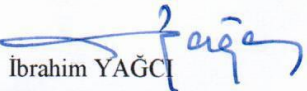
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

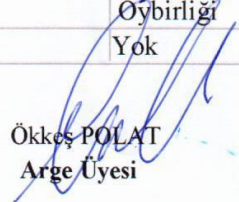
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Vakkas YALÇIN
Kurumu / Üniversitesi	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
Araştırma yapılacak il	KİLİS
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Kilis İl Milli Eğitim Müdürlüğüne Bağlı Anaokulları ve Anasınıfları
Araştırmanın konusu	Tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Araştırma/tez
Veri toplama araçları	Anket/Test/Ölçek/Başarı Testi/Görüşme/Gözlem
Görüş istenilecek Birim/Birimler	

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

Söz konusu çalışmanın okul müdürlüklerinin sorumluluğunda ve gözetiminde eğitim ve öğretimi aksatmamak kaydı ile gönüllülük esasına göre yapılması uygun görülmektedir

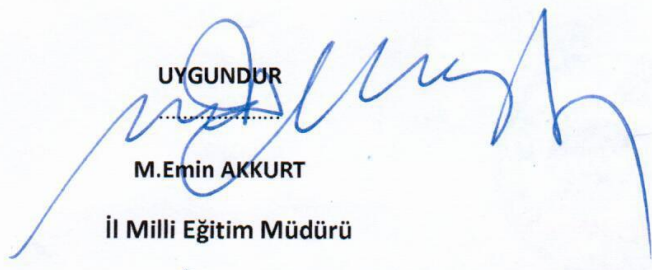
Komasyon kararı	Oybirliği
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Yok


İbrahim YAĞCI
Şube Müdürü


Ökkeş POLAT
Arge Üyesi


İsmail YENER
Arge Üyesi

UYGUNDUR


M.Emin AKKURT

İl Milli Eğitim Müdürü

EK 3. Etik Kurul Onay Formu

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı : 76062934-044-E.

Konu: Anket İzni

MUALLİM RIFAT EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Üniversitemiz Etik Kurul Başkanlığı'nın 13.11.2019 tarihli ve 2019/20 nolu toplantısında alınan 01 sıra sayılı kararına istinaden, Fakülteniz Öğretim Elemanı Arş. Gör. Vakkas YALÇIN tarafından "*Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*" konulu doktora tez çalışması kapsamında yapılacak olan araştırma uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. M. Ruhat YAŞAR
Rektör Yardımcısı

EKLER:

1- Etik Kurul Kararı(1 Sayfa)

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
ETİK KURUL KARARLARI

Toplantı Tarihi: 13/11/2019

Toplantı Sayısı: 2019/20

Üniversitemiz Etik Kurulu 13.11.2019 tarihinde Prof. Dr. Muhammet Ruhat YAŞAR başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

Karar: 1

Üniversitemiz Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Arş. Gör. Vakkas YALÇIN'ın "Tasarım Odaklı Düşünme Modeline Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Yaratıcılık ve Problem Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu çalışmasının etik açıdan uygun olduğuna, konunun gereği için Rektörlük Makamına arzına,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

(İmza) Prof. Dr. Muhammet Ruhat YAŞAR Başkan	
(İmza) Doç. Dr. Metin AÇIKYILDIZ Başkan Yardımcısı	(İmza) Prof. Dr. Halil ALDEMİR Üye
(İmza) Doç. Dr. Mustafa DEDE Üye	(İmza) Doç. Dr. Muhammet Fatih KANTER Üye
(İmza) Dr. Öğr. Üyesi Muazzez HARUNOĞULLARI Üye	(İmza) Dr. Öğr. Üyesi İbrahim EFE Üye
(İmza) Dr. Öğr. Üyesi Erdiñ GÜLCÜ Üye	(İmza) Dr. Öğr. Üyesi Ebru KÜLEKÇİ AKYAVUZ Üye



EK 4. Veri Toplama Araçları

1- STEM eğitimi süreç gözlem formu

	STEM Etkinliği Süreç becerileri	Yeterli(2)	Kısmen Yeterli(1)	Yetersiz(0)
Anlama	STEM eğitimi etkinliği boyunca katılımcı verilen görevi ve amacını anlar			
Görev Paylaşımı	STEM eğitimi etkinliği boyunca üstlendiği görevi yerine getirir.			
İletişim	STEM eğitimi etkinliği boyunca takım arkadaşlarıyla iletişim halindedir. Fikir üretir ve karar verme sürecinde aktif görev alır			
Uygulama	STEM eğitimi etkinliği boyunca kendi görevini yerine getirerek grup çalışmasına gereken katkıyı sağlar,			
Değerlendirme	STEM eğitimi etkinliği sonunda arkadaşlarıyla süreci paylaşır ve ürünü değerlendirir.			

STEM Eğitimi Süreç becerileri	Yeterli(2)	Kısmen Yeterli(1)	Yetersiz(0)
Yaratıcılık			
Problem çözme			

2- STEM Eğitimi Öğretmen Görüşme Formu

- 1- Uygulama boyunca çocukların etkinliklerdeki tepkileri nasıldı biraz bahseder misiniz?
- 2- Uygulamalar boyunca size göre çocuklar etkin katılım gösterebildiler mi?
(Yanıt evet ise) kısaca bahseder misiniz?
(yanıt hayır ise) sizce bunun nedeni ne olabilir?
- 3- Yapılan STEM etkinliklerinin çocuklar üzerinde nasıl etkilerinin olduğunu düşünüyorsunuz? Geçen süre zarfında çocuklarda gözlemlediğiniz farklılıklar neler?
- 4- Yapılan STEM etkinlikleri çocukların yaş ve seviyelerine uygun muydu?
(Yanıt hayır ise Biraz açıkla mısınız?)
- 5- Tasarım odaklı STEM eğitimi etkinlikleri sınıfınızdan uygulanmadan önce böyle bir eğitim yaklaşımından haberinizi, bilginizi var mıydı? (Yoksa bunun nedeni ne olabilir? Açıkla mısınız?)
- 6- Tasarım odaklı STEM Eğitimi etkinliklerini sınıfınızda uygulamaya devam edecek misiniz? Neden?
- 7- STEM eğitiminin temelinde dört önemli beceriyi geliştirmek yatar. Bunlar, yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve etkileşim becerileri. Bu dört temel beceriyi göz önüne aldığınızda çocuklarda ne gibi değişimler görebildiniz ve değişimler gözlemlediniz?
- 8- STEM eğitimi etkinlikleri öncesinde aileler bilgilendirildi. Eğitimin içeriği, süresi vb durumlar. STEM eğitimi etkinlikleri sürecinde ve süreç sonunda ailelerden nasıl tepkiler aldınız? Açıkla mısınız?
- 9- Ülkemizde okullar ve sınıf ortamları göz önüne alındığında okul öncesi düzeyde STEM eğitimi uygulanabilir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz? Sınıf ortamı? Öğretmen yeterliliği, Çocuk sayısı? Vb. öğretmen nasıl bir sınıf ortamı oluşturmalıdır?
- 10- Peki STEM eğitim sürecinde içerik ve uygulama açısından sorun veya aksaklık gözlemlediniz mi? “Yani şöyle olsa daha iyi olurdu” dediğiniz bir şey var mı?
- 11- Ekleyeceğiniz başka bir şey var mı?

3- Demografik Bilgi Formu

Anne Meslek:		
Anne Çalışma Durumu:	Çalışıyor	Çalışmıyor
Baba Meslek:		
Baba Çalışma Durumu:	Çalışıyor:	Çalışmıyor
Anne Eğitim Durumu:		
Baba Eğitim Durumu:		
Çocuğun Cinsiyeti:		
Çocuğun Yaşı:		
Öğretmenin mesleki deneyimi:		

EK 5. Okul Öncesi STEM Etkinliği Örneği

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ PROGRAMI

ETKİNLİK PLANI FORMATI

(Ağaca Takılan Uçurtma)

Etkinlik Çeşidi: Sanat-Fen-Matematik (Bütünleştirilmiş Küçük Grup Etkinliği)

Yaş Grubu: 60-72 Ay

MATERYALLER

- Doğal malzemeler (Yaprak, odun parçası vb.), Tahta, karton, taş, iplik, A4 kâğıdı, kalem, yapıştırıcı, beyaz tutkal, kalın iplik

SÖZCÜKLER

Uçurtma, çıta, iplik

KAVRAMLAR

- Mekân (yukarıda-aşağıda), Yön (aşağı-yukarı), Aynı-farklı-benzer
- Basınç
- Kaldırma Kuvveti
- İtme
- Sürüklenme
- Yerçekimi

KAZANIMLAR ve GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM;

Kazanım1. Nesne durum /olaya dikkatini verir. (Göstergeleri: Dikkat edilmesi gereken nesne/durum olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.) / STEM'in science(bilim/fen) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 2. Nesne / durum / olayla ilgili tahminde bulunur. (Göstergeleri: Nesne/durum/olayla ilgili tahminini söyler.) / STEM'in science(bilim/fen) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 4. Nesneleri sayar. (Göstergeleri: Belirtilen sayı kadar nesneyi gösterir. Saydığı nesnelerin kaç tane olduğunu söyler.) / STEM'in match(matematik) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 5. Nesne ya da varlıkları gözlemler. (Göstergeleri: Nesne/varlığın adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını söyler.) STEM'in science(bilim/fen) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 8. Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır. (Göstergeleri: Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, yapıldığı malzemeyi, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır.) / STEM'in match(matematik) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 11. Nesneleri ölçer. (Göstergeleri: Ölçme sonucunu tahmin eder. Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonucunu söyler.) / STEM'in match(matematik) basamağıyla ilgilidir.

Teknoloji Kazanımları;

Kazanım 3. Yeni bir bilgiye ulaşabilmek için önceki deneyimlerinden faydalanır.

Kazanım 6. Teknolojik araçları kullanır ve başkalarına nasıl kullanılacağını anlatır.

Kazanım 9. Grup projelerinde (balonlar nasıl uçar? Gökyüzü neden mavidir gibi) sorulara teknolojik araçları kullanarak cevap arar.

21. Yy. Becerileri;

Yaratıcılık ve Yenilikçilik

2. Yeni ve değerli fikirler yaratır.

3. Oynarken, oyunu değerlendirir ve oyunda basit değişiklikler yapar.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme

1. Bir duruma uygun çeşitli muhakeme türlerini (tümevarım, tümdengelim, vb.) kullanır.

2. Alışılmamış farklı problemleri hem geleneksel hem de yenilikçi yollarla çözer.

5. Hikâyedeki bir karakterin davranışlarının diğer karakterleri nasıl etkileyeceğini söyler.

SOSYAL - DUYGUSAL GELİŞİM;

Kazanım 3. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. (Göstergeleri: Duygu, düşünce ve hayallerini özgün yollarla ifade eder. Nesneleri alışılmışın dışında kullanır. Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.) STEM'in technology (teknoloji) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 4. Bir olay ya da durumla ilgili olarak başkalarının duygularını açıklar. (Göstergeleri: Başkalarının duygularını söyler. Başkalarının duygularının nedenlerini söyler. Başkalarının duygularının sonuçlarını söyler.)

Kazanım 7. Bir işi ya da görevi başarmak için kendini güdüler. (Göstergeleri: Başladığı işi zamanında bitirmek için çaba gösterir.)

Kazanım 10. Sorumluluklarını yerine getirir. (Göstergeleri: Üstlendiği sorumluluğu yerine getirir.)

Kazanım 15. Kendine güvenir. (Göstergeleri: Grup önünde kendini ifade eder. Gerekli durumlarda farklı görüşlerini söyler. Gerekliğinde liderliği üstlenir.)

Teknoloji Kazanımları;

Kazanım 2. Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.

21. Yy. Becerileri;

İletişim ve İş Birliği

Kazanım 1.Farklı takımlarla etkili ve saygılı bir şekilde çalışabilme becerileri gösterir.

Kazanım 2.Ortak bir hedefe ulaşmak için gerekli uzlaşmaların yapılmasında yardımcı olmak için esnek fikirli ve istekli olur.

Kazanım 3.Ortak çalışma için paylaşılan sorumluluğu üstlenir ve her takım üyesinin yaptığı bireysel katkılara değer verir.

DİL GELİŞİMİ;

Kazanım 5. Dili iletişim amacıyla kullanır. (Göstergeleri: Konuşma sırasında göz teması kurar. Jest ve mimikleri anlar. Konuşurken jest ve mimiklerini kullanır. Konuşmayı başlatır. Konuşmayı sürdürür. Konuşmayı sonlandırır. Sohbeta katılır. Konuşmak için sırasını bekler. Duygu, düşünce ve hayallerini söyler. Duygu ve düşüncelerinin nedenlerini söyler.)

Kazanım 6. Sözcük dağarcığını geliştirir. (Göstergeleri: Dinlediklerinde yeni olan sözcükleri fark eder ve sözcüklerin anlamlarını sorar. Sözcükleri hatırlar ve sözcüklerin anlamını söyler. Yeni öğrendiği sözcükleri anlamlarına uygun olarak kullanır) / STEM'in science (bilim, fen) basamağıyla ilgilidir.

Kazanım 7. Dinledikleri/ izlediklerinin anlamını kavrar. (Göstergeleri: Sözel yönergeleri yerine getirir. Dinlediklerini/izlediklerini açıklar. Dinledikleri/izledikleri hakkında yorum yapar.) / STEM'in science (bilim, fen) basamağıyla ilgilidir.

21. Yy. Becerileri;

İletişim Ve İş Birliği

Kazanım 1.Çeşitli biçimlerde ve bağlamlarda sözlü, yazılı ve sözsüz iletişim becerilerini etkin bir biçimde kullanarak düşünce ve fikirleri ifade eder.

Kazanım 2. Bilgi, değer, tutum ve niyetler dahil olmak üzere anlamı kavramak için etkili dinler.

Kazanım 3. Bir dizi amaç için iletişimi kullanır (Ör; bilgilendirme, talimat verme, motive etme ve ikna etme)

MOTOR GELİŞİM;

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri: Nesneleri toplar. Nesneleri üst üste dizer. Nesneleri yan yana dizer. Nesneleri takar. Nesneleri ipe vb. dizer. Nesneleri değişik malzemelerle bağlar. **Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.** Malzemeleri keser. Malzemeleri yapıştırır. Malzemeleri değişik şekillerde katlar. Değişik malzemeler kullanarak resim yapar. Kalem doğru tutar. Kalem kontrolünü sağlar.

Teknoloji Kazanımları;

Kazanım 13. Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.

Tasarım Odaklı Durum Süreç Becerileri;

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. (Göstergeleri: Nesneleri toplar./Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir./Değişik malzemeleri kullanarak resim yapar.) / STEM'in engineering (mühendislik) basamağıyla ilgilidir.

ÖĞRENME SÜRECİ (Tasarım Temelli Düşünme Süreç Döngüsü)

Empati Yap

- Empati Çocuklardan sorunu /durumu anlaması veya anlamlandırması beklenir. Tam olarak sorunu veya durumu fark eder. Eğitimci çocukların gruplar halinde masalara dağıtarak hikâyeye başlar. Kısaca uçurtma hakkında sohbet eder ve Elif'in güneşli bir havada uçurtma uçururken yanlışlıkla uçurtmasının ağaca takıldığını, uçurtmayı ağaçtan kurtarmak için Elif'e nasıl yardım edebilecekleri konusunda düşüncelerini sağlar. Eğitimci, çocuklarda empati becerisini geliştirmeye yönelik sırayla şu soruları sorar ve konuyu düşünceleri sağlanır:
- Sizin uçurtmanız ağaca takılıysa kendinizi nasıl hissederdiniz?
- Sizin uçurtmanız ağaca takılsa onu aşağı indirmek için neler yapardınız?

Tanımla

- Çocuklardan sorunu/durumu tanımlamalarının beklenildiği bu aşamada çocuklara aşağıdaki sorular sorularak süreç yönlendirilir:

İlgili bölümde sorunun kaynağı, nedenlerini vs. belirlemeye çalışmaları için çocuklara destek olunur.

Fikir Üret

- Sorunun veya durumun olası çözümler için fikirlerin üretildiği bu aşamada çocuklara tasarım ve mühendislik becerisinin geliştirilmesi amacıyla şu sorular sorulur:
- Ağaç kadar yükseğe çıkabilmek için neler yapabiliriz?
- Uçurtmaya zarar vermeden nasıl aşağı indirebiliriz?
- Hangi malzemeleri kullanabiliriz?

Çocuklardan, ortaya çıkan fikirler arasında en yaratıcı, en yapılabilir ve en düşük maliyetli olan fikri belirlemeleri istenir. Bunlardan hangisinin ağaç yüksekliğine çıkacak ve uçurtmaya zarar vermeden uçurtmayı aşağıya indirebileceğini belirlemeleri istenir.

Tasarla

- Öğretmen tarafından sınıf mevcuda göre gruplara ayrılır.(4-5 grup)
- Gruptaki çocukların “malzemeci, sözcü, tasarımcı(mimar), koordinatör (grup arasındaki iletişimi sağlamak) gibi roller almaları sağlanır. (Uygulamadaki ilk etkinliklerde öğretmen çocukların rol almaları konusunda yardımcı olabilir. Daha sonraki etkinliklerde çocuklar kendi rollerini seçmelidir.)
- Öğretmen her gruba fon karton ve kalem dağıtır.
- Daha önceden belirlenen fikirler arasından seçilen en uygun çözüm yolu için çizim yapılması istenir. Yapılan çizim uygun malzemeler kullanılarak ortaya çıkarılır.
- Malzemeleri çocukların alması için sınıfın uygun bir yerine önceden hazırlanır.
- Çocukların denemeler yaparak çizime uygun prototip geliştirmeleri için zaman tanınır.
- Tasarımın Yapılışı:

- Çocukların oluşturdukları prototiplerin yükseğe çıkmaya yardımcı olacak şekilde yapılmasına dikkat edilir. Bu sayede çocuklarda matematiğin alt basamağı olan ölçme ve mekânda konum becerilerinin çocukta gelişmesi beklenir.
- Kullanacakları materyallerin dayanıklılığını arttırmak, kalıcılığını sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar sayesinde bu süreçte mühendislik becerisi yönünden gelişim gösterir.
- Çocukların tasarladıkları prototipler üzerine etkinlik süresince öğrendikleri hakkında konuşulur.

Test Et

- Her gruptan tasarladıkları ürününü diğer gruplara anlatmaları istenerek çocukların sosyal-duygusal gelişimi desteklenir. Tasarımlar arasındaki benzer/farklı yönler incelenerek çocuğun karşılaştırma yapması sağlanır ve matematik becerisi desteklenir.
- Ortaya çıkan ürün çalışırılık, dayanıklılık durumları gibi yönlerden test edilerek çocuğun standart olmayan ölçü birimlerini kullanması sağlanır ve matematik becerisi desteklenir (yükseklik testi veya rüzgar testi vb.)
- Uygunsa çalışma sonlandırılır. Uygun değilse paylaşımdan sonra çocukların yaptıkları tasarımlarını iyileştirmek için neler yapabilecekleri sorulur.
- Hazırladığınız tasarımı günlük hayatta başka nerelerde kullanabiliriz? vb. sorular sorulur.
- Çocukların, ihtiyaç duymaları halinde tasarımlarını geliştirmelerine olanak sağlanır.

DEĞERLENDİRME

Çocuklara şu sorular sorulur:

1. Etkinlik sürecinde neler yaptığımızı kısaca anlatır mısın?
2. Etkinlikte senin rolün neydi?
3. Probleme bulduğun çözüm sana neler hissettirdi?
4. Sence bu etkinliği yapmak zor muydu? Neden?
5. Nesne/durum/olaya dikkat vermek neden gereklidir?
6. Grup çalışmasında sorumluluk üstlenmek neden gereklidir?
7. Daha önce buna benzer bir problemle karşılaştın mı? Neler yaptın?

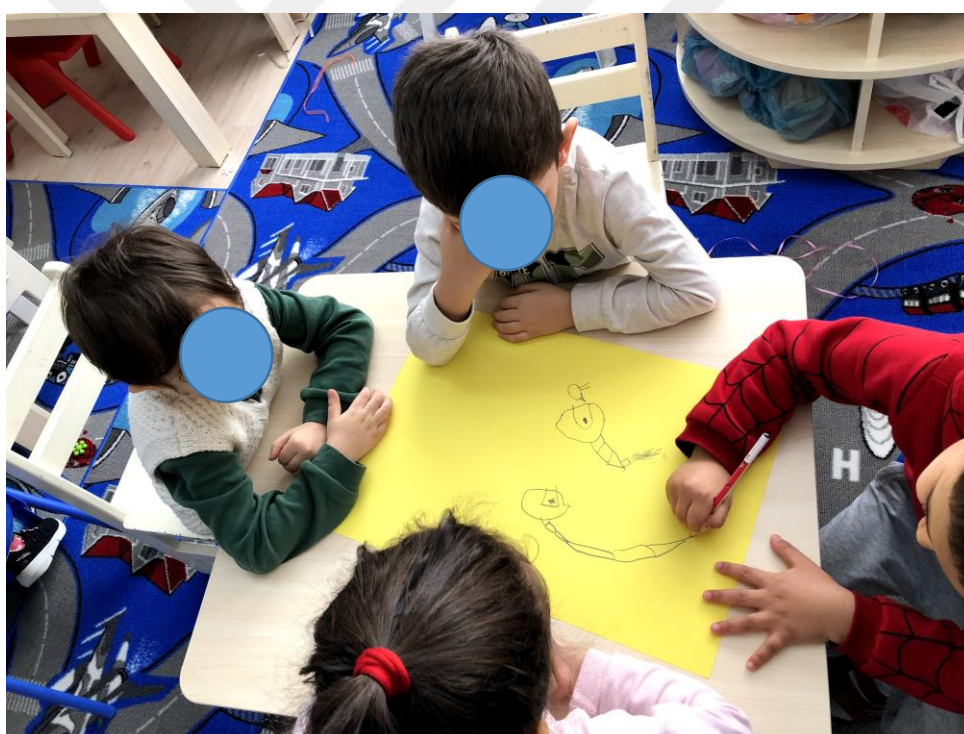
EK 6. Okul Öncesi STEM Eğitimi Uygulama Sürecine Ait Resimler*Etkinlik öncesi*



Etkinlik süreci









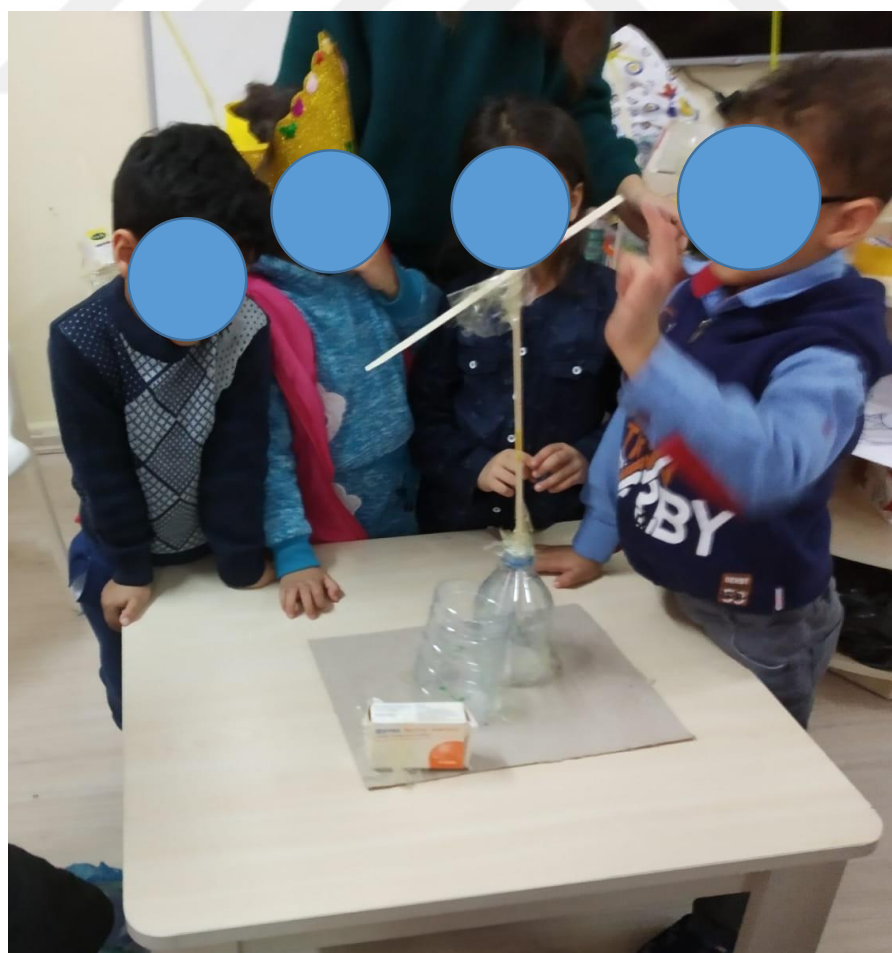


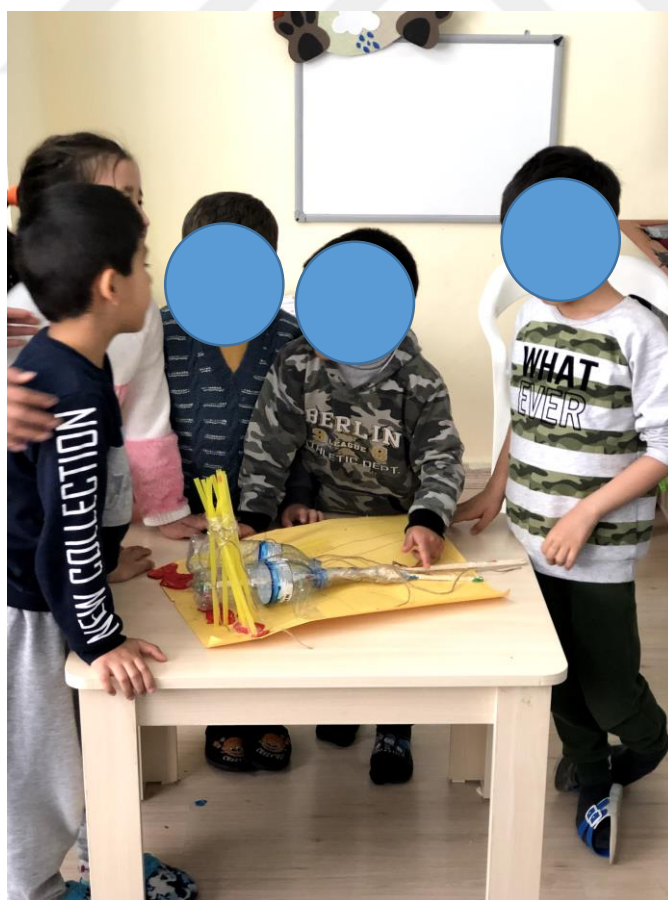


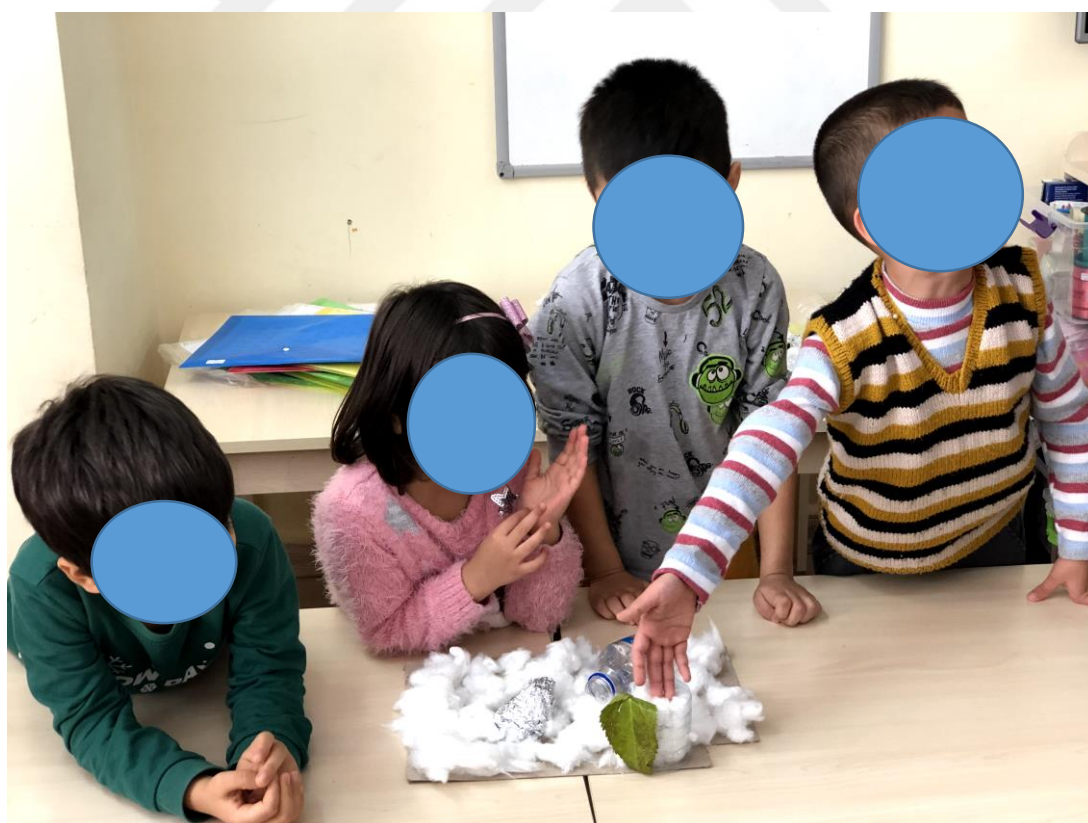
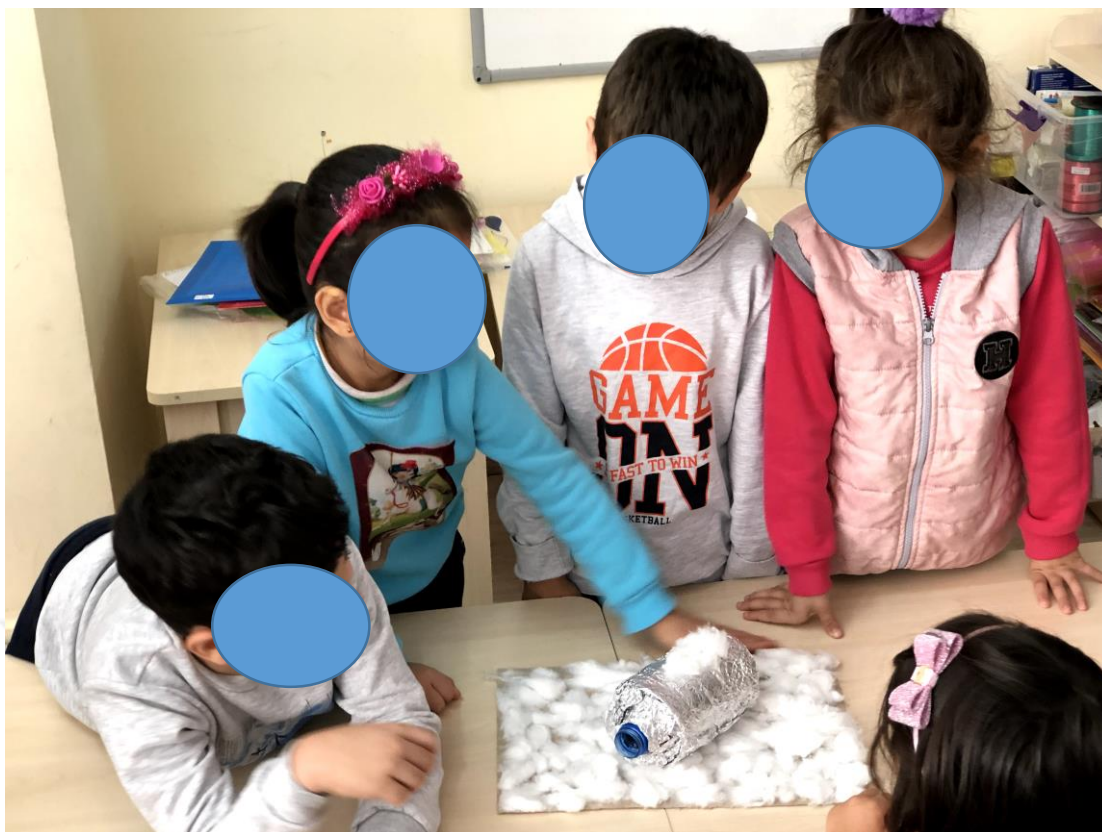


Değerlendirme aşaması











ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Vakkas YALÇIN
Doğum Yeri-Yılı : Adıyaman-1988
E-Mail : yalcinvakkas@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

2016-2020 : Doktora, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı
2013-2016 : Yüksek Lisans Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
2006-2010 : Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesine Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
2004 : Köseceli Lisesi, Beni / Adıyaman
2001 : İlk ve ortaokul öğrenimini Köseceli Beldesi/ Besni-Adıyaman

YABANCI DİL : İngilizce

ÇALIŞMA DURUMU

2013 : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi
2011-2012 : Hakkâri Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi
2010-2011 : Milli Eğitim Bakanlığı